

356

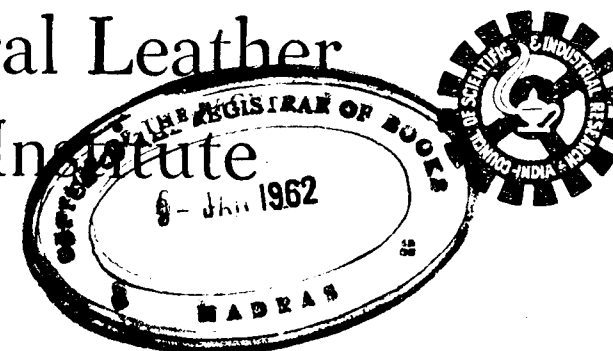
Bulletin of the

CLRI Madras

Nov. 1961

JL
M97, d m 21110, 1974
N61-8-40
136638

Bulletin of
The Central Leather
Research Institute
Madras

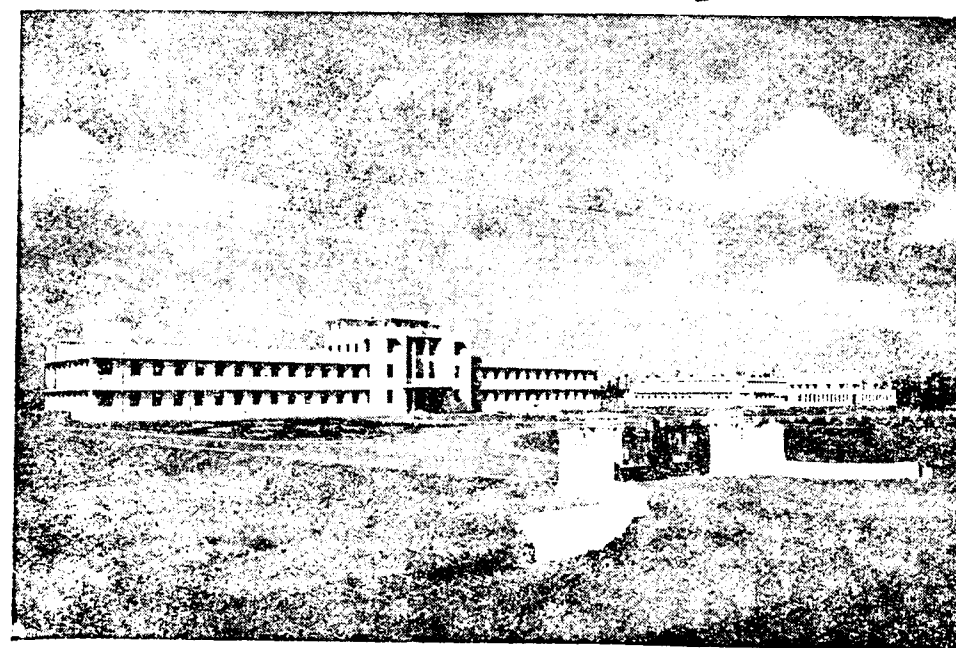


Vol. VIII

NOVEMBER, 1961

No. 4

356



COUNCIL OF SCIENTIFIC & INDUSTRIAL RESEARCH
INDIA

Bull. cent. Leath. Res. Inst., Vol. 8, No. 4, Pp. 153-208, Madras, November, 1961

Bulletin of The Central Leather Research Institute

Vol. VIII

NOVEMBER, 1961

No. 4

CONTENTS

Purification, Crystallisation and Properties of Tannase from divi-divi pods (<i>Caesalpinia coriaria</i> Willd) — W. Madhavakrishna & S. M. Bose ..	153
Research Bears Fruit— Practical Demonstration No. 36: Manufacture of book-binding skivers and chamois leather from goatskin splits — J. C. Deb, K. Venkataraman (Trainee), P. S. Venkatachalam & Y. Nayudamma ..	166
Letter to the Editor— Occurrence of D-Catechin and a flavan-3 : 4 diol in arecanut (<i>Areca catechu</i> Linn) — S. Banerjee, S. Rajadurai & Y. Nayudamma ..	174
Technical Seminars :	
(1) Studies on the preparation of glue and gelatine — D. R. Krishnan ..	176
(2) Impressions of Foreign Tour — Y. Nayudamma ..	178
Tanners' Corner ..	185
Classified Abstracts ..	188
Notes and News ..	197
C.L.R.I. News ..	205

Editorial Board :

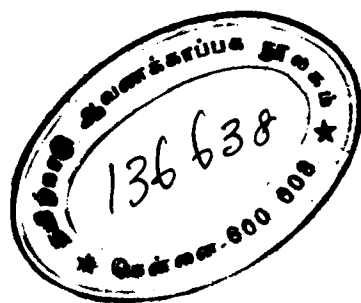
Dr. Y. NAYUDAMMA (*Editor*)
Dr. V. S. PADMANABHAN (*Managing Editor*)
Dr. S. K. BARAT
Dr. S. N. SEN
Mr. M. A. GHANI
Mr. N. SUBRAMANIAN (*Secretary*)

Annual Subscription.—Rs. 9/- (inland); Rs. 18/- (foreign); Single Copy 75 nP.

The Bulletin of the Central Leather Research Institute is issued monthly.

Communications regarding contributions for publication in the Bulletin, books for review, subscriptions and advertisements should be made to the Managing Editor, C. L. R. I., Madras-20.

All remittances by cheque or money order should be made payable to the Director, Central Leather Research Institute.



**A BINNY product is your guarantee of
quality and consistent results**

Buy

BINNYS

Sodium Bichromate
Chrome Oxide Green
Sodium Chromate

Basic Chrome Tan
Chromic Acid
Ammonium Bichromate

Manufactured by :

The Buckingham & Carnatic Co. Ltd., Madras
(A BINNY COMPANY)

Selling Agents :

M/s T. T. Krishnamachari & Co.,
Madras :: Bombay :: Delhi

M/s Chemicals & Solvents (P) Ltd.,
Calcutta

The India Leather Corporation Private Limited

"INDIA LEATHER MANSIONS"

G. P. O. Box No. 1516

No. 9, DAVIDSON STREET, MADRAS-1

Telegram: "TANDRIGHT"

Phone: 4491

PREMIER EXPORTERS OF E. I. TANNED SKINS & HIDES

○

Largest individual Foreign Exchange Earners in the Southern
Region

YEARLY EXPORTS EXCEED RUPEES TWO CRORES

Enquiries invited from all parts of the world for East India Tanned

GOAT SKINS
SHEEP SKINS

COW HIDES
BUFF HIDES

COW CALF
BUFF CALF

WOODROFFE

is the name for LEATHER!

Industrial leathers and leather belting for mills
and factories ... fine leathers for footwear and
hundreds of other everyday articles ... are vital
to the growing economy of a developing
country. The Gordon Woodroffe group of
Companies is helping in the development of the
leather trade and industry in India, and main-
taining a flow of exports to foreign countries.



**GORDON, WOODROFFE
LEATHER MANUFACTURING CO. PRIVATE LTD.,**

For finished leathers

TULLIS, WOODROFFE & CO. PRIVATE LTD.,

For industrial leathers

GORDON, WOODROFFE & CO. (MADRAS) PRIVATE LTD.,

For East India tanned leathers

FENNER, WOODROFFE & CO. PRIVATE LTD.,

For leather transmission belts

WOODROFFE is the name for LEATHER!

'LECHINOL' brand PIGMENT PASTE	'LECHINOL' brand PIGMENT PASTE	'LECHINOL' brand PIGMENT PASTE	'LECHINOL' brand PIGMENT PASTE
'LECHINOL' brand PIGMENT PASTE	USE	'LECHINOL' brand PIGMENT PASTE	'LECHINOL' brand PIGMENT PASTE
'LECHINOL' brand PIGMENT PASTE	'LECHINOL' brand PIGMENT PASTE	'LECHINOL' brand PIGMENT PASTE	'LECHINOL' brand PIGMENT PASTE
'LECHINOL' brand PIGMENT PASTE	'LECHINOL' brand PIGMENT PASTE	'LECHINOL' brand PIGMENT PASTE	'LECHINOL' brand PIGMENT PASTE
IT'S A  PRODUCT.			
'LECHINOL' brand PIGMENT PASTE	'LECHINOL' brand PIGMENT PASTE	'LECHINOL' brand PIGMENT PASTE	'LECHINOL' brand PIGMENT PASTE





**QUALITY
LEATHER
FINISHES**

**PIGMENT FINISHES
RESIN FINISHES
SOLE POLISHES
BINDERS & AUXILIARIES**

HANDYMEN INDUSTRIES PRIVATE LTD
PHONE: 86871 161 MOUNT ROAD MADRAS-2 INDIA GRAMS: REPTILES

On the beam with Bayer



Bayer products for
tanning dyeing finishing
of reliably uniform quality.

CISMOLLAN · LEVAPON · PREVENTOL
TANIGAN · RETINGAN · BAYKANOL
BLANCOROL · BAYGENAL · ACIDERM · BENZO
SUPRANOL · SIRIUS · EGALON · EUKANOL
PERSIDERM · BAYGEN · XERODERM
CHROME LEATHER FAST BLACK BRANDS
NIGROSINE BRANDS

BAYER LEVERKUSEN GERMANY

For technical assistance, literature and samples
please contact: 'Chika Limited', Bombay,
Calcutta, Madras, Delhi, Ahmedabad.
Sub-distributors: Amritsar, Alleppey, Bangalore,
Cochin, Coimbatore, Srinagar, Trivandrum and Kanpur.

Seminar on "Vegetable Tannins"

A two-day seminar on "Vegetable Tannins" will be held at the Central Leather Research Institute in the third week of January 1962. The papers to be presented at this Seminar include those from Prof. K. Freudenberg, Prof. O. Th. Schmidt, Prof. K. H. Gustavson, Prof. H. Endres, Dr. G. Vago, Dr. R. L. Sykes and Prof. T. R. Seshadri.

Prof. B. M. Das Memorial Lecture and Prizes

To perpetuate the memory of late Prof. B. M. Das, the Prof. B. M. Das Memorial Fund Committee, Madras have instituted a Memorial Lecture and two Memorial Prizes. The first of the Annual Memorial Lectures will be held at the Central Leather Research Institute, Madras, at the time of the Seminar on "Vegetable Tannins." The Memorial Prizes will be awarded every year to the best student in the Diploma Course and to the best student in the Degree Course in Leather Technology, the various training institutes in India, being considered in alphabetical rotation for this purpose.

PURIFICATION, CRYSTALLISATION AND PROPERTIES OF TANNASE FROM DIVI-DIVI PODS (*CAESALPINIA CORIARIA* WILLD)

BY

W. MADHAVAKRISHNA AND S. M. BOSE,
Central Leather Research Institute, Madras.

Received on May 16, 1961.

SUMMARY

The purification and crystallisation of tannase of divi-divi pods were systematically studied. Through the combination of different beneficial treatments, a 91-fold purification of the tannase was achieved and the purified enzyme was crystallised. Some of the physico-chemical properties of the crystalline tannase were studied, viz., pH-activity relationship vis-a-vis different hydrolysable tannins, time-activity relationship, effects of varying enzyme and substrate concentrations and temperature and of ultraviolet irradiation and dialysis on the enzyme activity. The pH-stability, heat-inactivation and ultraviolet absorption spectrum of the crystalline enzyme also were studied.

Introduction

In a previous communication¹, the quantitative estimation of tannase in certain Indian vegetable tanstuffs was reported, it being observed¹ that of the six vegetable tanstuffs examined, divi-divi pods possessed the highest tannase activity. Since tannase would appear to take part in the hydrolysis or synthesis of certain hydrolysable tannins or their precursors, it was thought interesting to make a detailed study of the enzyme prepared from this vegetable tanstuff.

Tannase was isolated from mycelia of *Aspergillus niger* by Freudenberg². Dyckerhoff and Armbruster³ tried to separate tannase from esterase which was also extracted along with the tannase and studied the substrate specificity of the purified tannase. During the course of an investigation on the depressing and activating phenomena of enzymes, Massart and Dufait⁴ observed that tannase could not be activated by metals. Sourlangas⁵ studied the esterase present in such tanstuffs as contained hydrolysable tannins;

tannase was found^{6,7} to hydrolyse (—)-epicatechin-3-gallate and (—)-epigallocatechin-3-gallate in addition to gallo-tannin. Glycosidases and esterases were separated from tannase preparations by Haworth, Jones and Rogers.⁸ Some of the physico-chemical properties of a partially purified tannase from *A. niger* were studied by Dalvi⁹. The tannase prepared from the mycelia of *A. niger* was found¹⁰ to form the methyl and ethyl esters of upto 25% of the gallic acid present. The formation of alkyl gallates from tannic acid by fungal tannase was also observed by Nakabayashi¹¹ while working with tannins of *Spirogyra arcta*. Recently, George and Sen¹² studied the optimum conditions for the action of mould tannase on certain pyrogallol and catechol type of tannins. No work, however, has been reported so far on the purification, crystallisation or the physico-chemical properties of the tannase of vegetable tanstuffs. In the present communication, therefore, a systematic investigation has been undertaken on these aspects with reference to the tannase of divi-divi pods.

Experimental

Estimation of specific activity:

The specific activity of the enzyme solution was calculated as the tannase activity per mgm. of enzyme protein. The tannase activity was estimated by the same method as described in the previous communication.¹ At each stage of purification, 4 ml. of the enzyme solution of a suitable concentration was added to 20 ml. of 1 per cent tannic acid solution of pH 3.6 and the mixture was incubated at 45°C for 24 hours at the end of which the liberated glucose was estimated by the anthrone reagent method. A control experiment with boiled enzyme solution was also run under identical conditions. The tannase activity has been expressed as mgm. glucose liberated per 24 ml. digestion mixture. The enzyme protein at different stages of purification of the enzyme extract was estimated according to the method of Warburg and Christian¹³ using a Beckman model DU spectrophotometer.

Solvent precipitation of "tannase" at different pH values:

300 gm. of fresh divi-divi pods were cut into small pieces and macerated for about ten minutes with 900 ml. of ice cold bidistilled water in a precooled Waring blender. The extract was filtered through a cloth and then centrifuged. 100 ml. portions of the supernatant were adjusted to different pH values and suitably buffered with McIlvaine's phosphate-citric acid buffer. Each

aliquot was cooled to 5°C and added drop by drop with continuous stirring to five volumes of pure redistilled acetone cooled to -10°C. The precipitated enzyme in each case was removed by centrifugation and dried under vacuum. The dried enzyme was reconstituted to a suitable volume with bidistilled water and analysed for the tannase activity. The results are presented in table I.

TABLE I
Effect of pH on acetone precipitation of tannase.

pH of precipitation	Tannase activity of precipitated enzyme
3.0	1.01
4.0	1.20
5.0	1.44
5.5	2.05
6.0	2.88
6.5	2.54
7.0	1.92

The results showed that the precipitate obtained at pH 6.0 had the maximum tannase activity.

A series of other experiments on isolation and purification of tannase was systematically carried out by adopting standard methods. To mention very briefly some of the results, concentration of the enzyme extract by the method of freezing and thawing was not possible as the enzyme was found to be distributed in all the fractions which were collected by thawing the frozen extract; precipitation of tannase at pH 6.0 using different volumes of acetone showed that the precipitate obtained by using five volumes of acetone per one volume of enzyme solution had the highest specific activity; precipitation of tannase from the original water extract by ammonium sulphate was not helpful as the tannins also were salted out along with the enzyme. Although several adsorbents were tried under different pH conditions, only the zinc hydroxide gel prepared by the method of Altman *et al.*¹⁴ was found to give the best results for the adsorption of only the impurities of the enzyme extract at pH 8.0. Based on these findings, the following procedure was adopted for purifying tannase:

Step I: 1 kg. fresh divi-divi pods were cut into small pieces and macerated for ten minutes with 3 l of ice-cold bidistilled water

in a precooled Waring blender. The extract was filtered through a cloth and then centrifuged.

Step II: The supernatant from the above step was concentrated to a small volume by vacuum distillation at 30°C and adjusted to pH 6.0, cooled to 5°C and added drop by drop with continuous stirring to five volumes of pure redistilled acetone which was cooled to -10°C. The precipitated enzyme was removed by centrifugation and redissolved in bidistilled water. A very small fraction of the precipitate was found to be insoluble. This was separated by centrifugation and was found to have practically no tannase activity.

Step III: To the reconstituted enzyme solution from the previous step, the pH of which was adjusted to 6.0, dry, powdered ammonium sulphate was added with stirring till the solution was fully saturated. The resulting precipitate was removed by centrifugation, dissolved in bidistilled water and dialysed against bidistilled water at 4°C for 48 hours.

Step IV: The dialysed enzyme solution was mixed with an equal volume of zinc hydroxide gel. The mixture, the pH of which was adjusted to 8.0, was shaken for 10 minutes and centrifuged. The centrifugate was found to possess the maximum tannase activity; the residue was devoid of any activity.

Step V: Finally, the tannase was precipitated from the above centrifugate by using acetone under the same conditions as mentioned in step II. The precipitate was dried under vacuum and powdered.

At each step of purification, the enzyme solution was analysed for specific activity. The results obtained in a typical purification procedure are summarised in table II.

TABLE II
Purification of tannase

Treatments	Tannase activity	Protein nitrogen (mg./4 ml. enzyme solution)	Specific activity
Enzyme solution after:			
Step I	2.24	2.20	1.02
Step II	2.93	1.12	2.61
Step III	3.34	0.76	4.4
Step IV	3.60	0.20	18.0
Step V	3.70	0.04	92.5

Crystallisation of tannase:

It is essential to use crystalline enzyme to study its biochemical properties. Hence different sets of experiments were conducted to crystallise the purified tannase. However, the following method only was successful in producing crystals from the purified enzyme solution.

10 mgm. portions of the purified tannase were taken in a number of beakers (50 ml.) and were dissolved in 10 ml. portions of veronal buffer (prepared without using sodium chloride) of different pH values. Dry, powdered ammonium sulphate was then added slowly to each beaker to incipient turbidity. All the samples were kept in the refrigerator at about 4°C. For each pH, a control experiment was run without the enzyme in an identical manner. After about five days, crystals were found to appear from the enzyme solution of pH 8.0. The crystals thus obtained were recrystallised and examined under dark-ground microscope and a photomicrograph of the crystals was taken (Fig. 1). The tannase

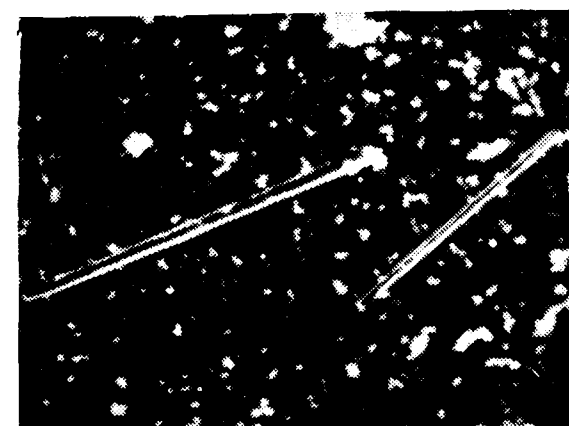


FIG. 1

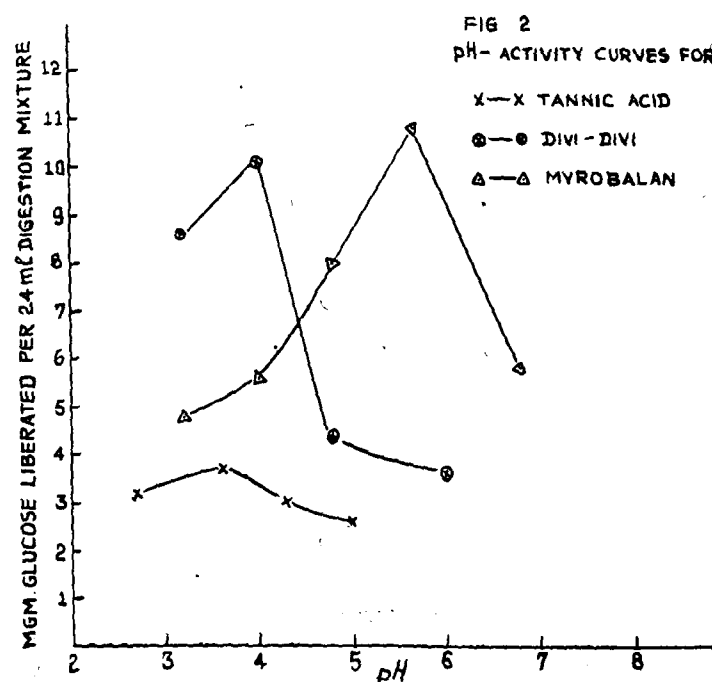
activity of the crystals was estimated after dialysis of the enzyme solution. It was observed that the tannase activity of the crystals was of the same order as that of the purified tannase.

Adequate quantity of the twice crystallised tannase was prepared and was subjected to paper electrophoretic examination by the method of Durrum¹⁵; this showed that the enzyme contained only one component. Hence, this sample of the crystalline enzyme was used throughout the present investigation. The enzyme was stored in the refrigerator. Each time fresh enzyme solution in bidistilled water was prepared and dialysed for 24 hours against bidistilled water at 4°C.

Properties:

pH-activity relationship against different substrates:

The pH-activity relationship of the enzyme towards a few typical hydrolysable tannins was studied. The tannins from myrobalan nuts or divi-divi pods were extracted with water and the extract was dried under vacuum. In each case, 20 ml. portions of 1 per cent tannin solution buffered with McIlvaine's phosphate-citric acid buffer at different pH values were hydrolysed by 4 ml. of 0.15 per cent solution of the tannase for 24 hours at 45°C and the degree of hydrolysis was determined as described before by estimating the amount of glucose liberated. For pH values above 8.0, veronal buffer was used. The results are presented in Fig. 2.

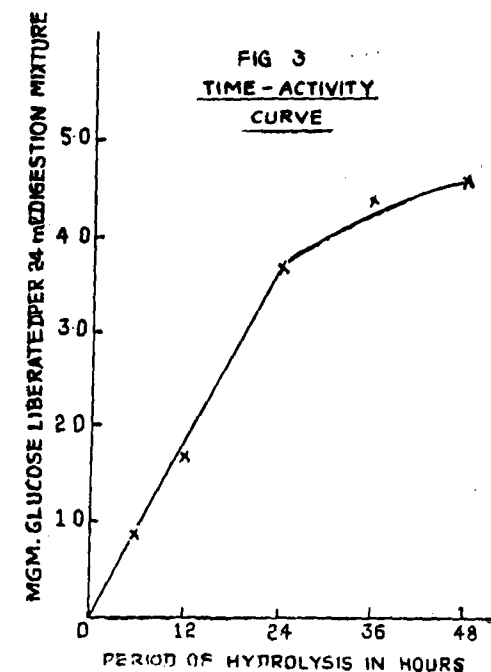


As tannic acid (E. Merck) is readily available in a very pure form and does not contain much of free sugars, all further studies on the enzyme action have been carried out using tannic acid as the substrate.

Time-activity relationship:

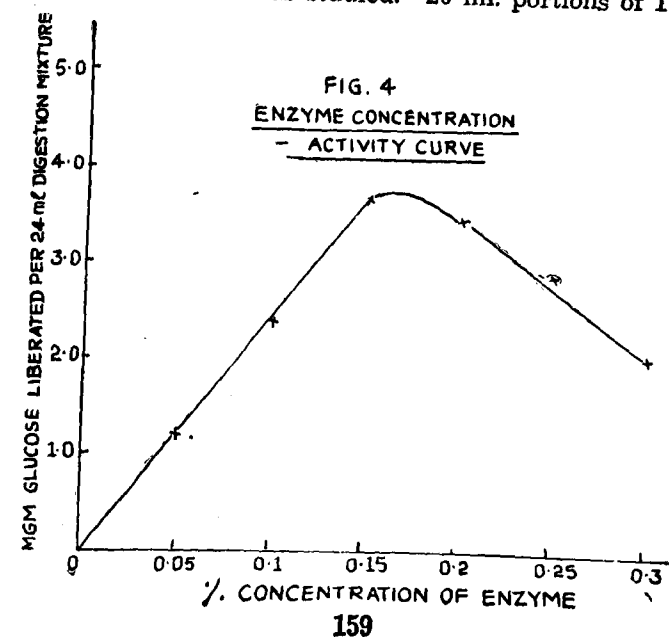
20 ml. portions of 1 per cent tannic acid solution buffered with McIlvaine's phosphate-citric acid buffer at pH 3.6 were hydrolysed with 4 ml. of 0.15 per cent solution of tannase at 45°C. At regular

intervals, the sample was taken out and the tannase activity was estimated as before. The results are presented in Fig. 3.

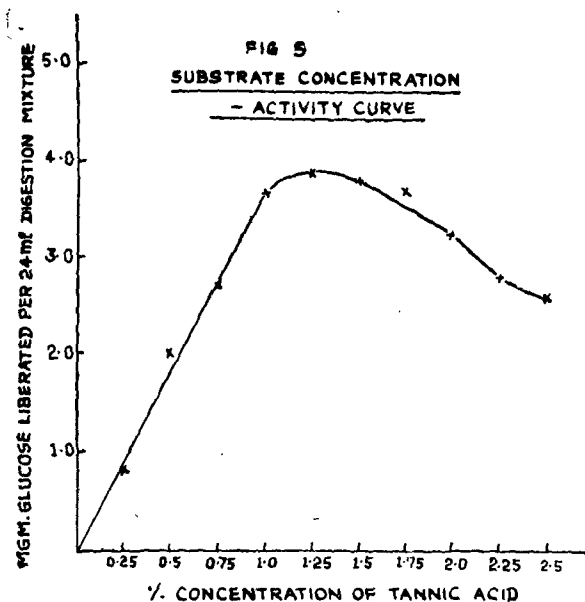


Enzyme concentration-activity relationship:

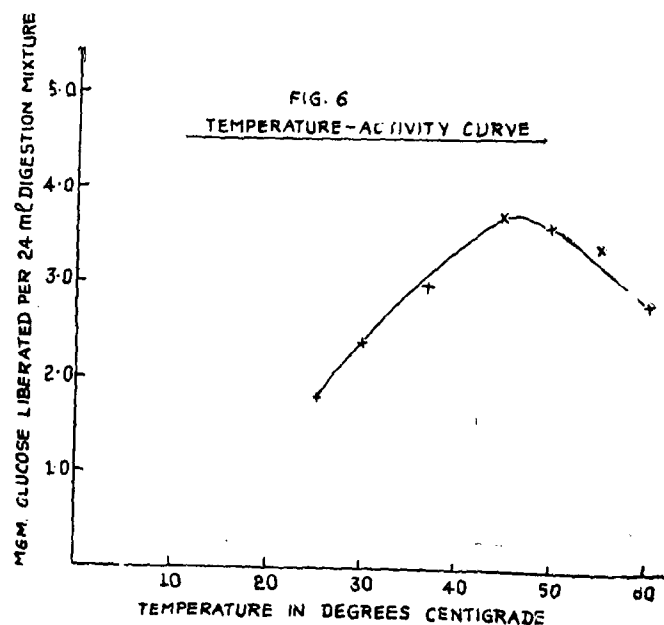
The degree of hydrolysis produced by varying amounts of the enzyme in a fixed time was studied. 20 ml. portions of 1 per cent



tannic acid solution buffered at pH 3.6 were hydrolysed for 24 hours at 45°C with 4 ml. of enzyme solution of different concentra-



tions, viz., 0.05%, 0.1%, 0.15%, 0.2%, 0.25% and 0.3% and the tannase activity was estimated as usual. The results are presented in Fig. 4.



Substrate concentration-activity relationship:

The effect of substrate concentration on the degree of hydrolysis was determined by varying the substrate concentration from 0.25 to 2.5 per cent. 20 ml. portions of tannic acid solution of varying strength were buffered at pH 3.6 and hydrolysed with 4 ml. of 0.15 per cent solution of tannase for 24 hours at 45°C. The tannase activity in each case was estimated as before. The results obtained are presented in Fig. 5.

Effect of temperature on the degree of hydrolysis:

20 ml. portions of 1 per cent tannic acid solution buffered at pH 3.6 were hydrolysed for 24 hours with 4 ml. of 0.15 per cent solution of tannase at different temperatures ranging between 25° and 60°C. The degree of hydrolysis was estimated as before and the results are presented in Fig. 6.

Heat-inactivation:

In order to determine the critical inactivation temperature, i.e., the temperature at which half the enzyme activity is destroyed in one hour, portions of 0.15 per cent solution of the enzyme were heated in glass-stoppered bottle at different temperatures for one hour and then rapidly cooled to room temperature; the residual tannase activity was determined against 1 per cent tannic acid solution buffered at pH 3.6 in the usual manner. The results are given in table III.

TABLE III

Loss of enzyme activity on storage for 1 hour at different temperatures.

Storage temperature °C	Tannase activity	% loss of activity
45	3.7	0
60	2.88	22.2
70	2.34	36.8
80	1.86	49.8
90	1.14	69.2
100	0	100.0

Effect of ultraviolet irradiation on tannase activity:

With a view to study the effect of ultraviolet irradiation on the activity of tannase, 20 ml. portions of 0.15 per cent enzyme solution were taken in small uncovered petri dishes and were exposed to ultraviolet rays from a mercury vapour lamp (Hanovia) in an air-conditioned (25°C) dark room. As control, 20 ml. of the same enzyme solution were kept in another petri dish in the same room without exposure to the ultraviolet light. Tannase activity of the enzyme solution at the start and after regular intervals was estimated as mentioned before. The liquid level in each petri dish was marked initially and bidistilled water was added from time to time to make up for the loss of water due to evaporation. The results indicated that there was practically no reduction of the tannase activity on exposure to ultraviolet rays at 25°C for a period of six hours.

pH-stability of tannase:

In order to study the effects of pH on the stability of tannase, 4 ml. portions of 0.15 per cent solution of the enzyme, the tannase activity of which was initially determined, were buffered with 4 ml. portions of McIlvaine's phosphate-citric acid buffer of pH ranging from 3.2 to 8.0. For pH values above 8.0, veronal buffer was used. The enzyme-buffer mixtures were then stored at 18°C for 24 hours and the tannase activity was estimated in each case in the usual manner. The loss of tannase activity on storage at different pH was calculated. The results are presented in table IV.

TABLE IV

pH-stability of tannase (Initial activity 3.7)		
pH	Tannase activity	% loss
3.2	0.90	75.7
4.9	1.68	54.6
7.0	2.76	25.4
8.0	3.48	5.4
9.4	2.10	43.3

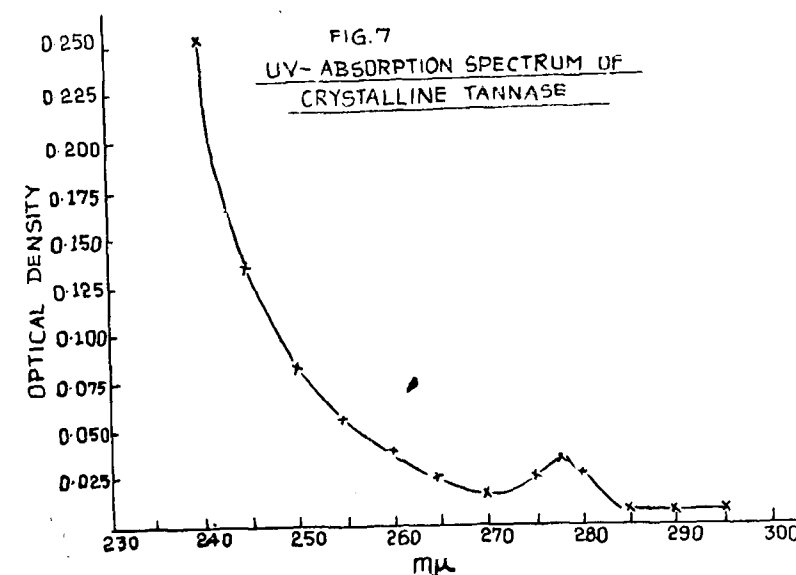
Effect of dialysis on tannase activity:

8 ml. portions of 0.15 per cent solution of tannase were dialysed in several dialysis tubings against bidistilled water and also against

0.001 M solution of the sodium salt of ethylenediamine tetraacetic acid at 4°C with frequent changes of water or the solution. At regular intervals, the samples were removed, made upto a suitable volume and the tannase activity was estimated against tannic acid as before. The results showed that there was no reduction of tannase activity on dialysis for 48 hours against bidistilled water or EDTA at 4°C indicating the absence of any metallic cofactor in tannase.

Ultraviolet absorption spectrum of crystalline tannase:

With a view to ascertain the nature of the ultraviolet absorption spectrum of the crystalline tannase, the optical density of the enzyme solution (0.1 per cent) was measured at different wavelengths in a Beckmann model DU spectrophotometer and the results are presented in Fig. 7.



Discussion

The conditions for the purification of tannase of divi-divi pods were standardised and the final procedure followed for the purification of the enzyme resulted in a 91-fold increase in specific activity. The approximate isoelectric point of the enzyme as determined by the method of acetone precipitation under different pH conditions (table I) was found to be pH 6.0. This pH was, therefore, used for the precipitation of the enzyme by acetone or by ammonium sulphate during the course of the purification. The purified

tannase was subsequently crystallised from veronal buffer of pH 8.0 on storing the enzyme solution at 4°C for five days. The present communication seems to be the first report on the crystallisation of tannase.

Fig. 2 shows that certain hydrolysable tannins were hydrolysed by tannase and the optimum pH for the hydrolysis of tannic acid, divi-divi and myrobalan were 3.6, 4.5 and 5.7 respectively. Myrobalan tannin was found to be most easily hydrolysable. It was observed that methyl gallate could be hydrolysed by the crystalline tannase from divi-divi pods at pH 5.5 (acetate buffer). Dalvi⁹ and Armitage *et al.*¹⁶ also reported that methyl gallate was hydrolysed by the tannase prepared from the cultures of *A. niger*. Armitage *et al.*¹⁶ estimated the liberated gallic acid by measuring the optical density at 280 mμ. In the present investigation also, the same method was followed for estimation of gallic acid liberated from methyl gallate. The time-activity curve (Fig. 3) for tannase with respect to tannic acid shows that under the conditions of hydrolysis, the linear relationship is obtained upto a maximum hydrolysis period of 24 hours. Hence a 24 hours digestion period was employed in these studies. Fig. 4 indicates that with varying enzyme concentration but constant substrate concentration, the activity also varies. The optimum concentration of tannase for the hydrolysis of 0.2 gm. of tannic acid was found to be 6.0 mgm. upto which the linear relationship between enzyme concentration and tannase activity was maintained. On keeping the enzyme concentration at the optimum level and on varying the concentration of tannic acid, it was noticed (Fig. 5) that upto 1 per cent concentration of tannic acid, there was a linear relationship between the substrate concentration and the degree of hydrolysis. The optimum temperature for the enzyme activity was found to be 45°C (Fig. 6). The critical inactivation temperature (table III) for the tannase was found to be 80°C, as the enzyme lost about 50% of its activity within one hour, when stored at this temperature. The enzyme was found to be completely inactivated within an hour when stored at 100°C. Unlike a number of other enzymes which are destroyed on heating at 60°C for one hour, this enzyme has been found to be stable to heating, losing only 22% of its activity at this temperature. The crystalline tannase was found to be more stable at pH 8.0 than at any other pH (table IV). Highly acidic or highly alkaline pH values were found to reduce the stability of the enzyme appreciably. Fig. 7 shows the typical ultraviolet absorption curve

obtained with crystalline tannase. The curve indicates that with increasing wavelengths ranging from 240 mμ to 300 mμ, there is a gradual decrease in the optical density of the solution with a sharp peak at 278 mμ showing the probable presence of either or both of the aromatic amino-acids tyrosine and tryptophane in tannase.

Acknowledgement

The authors' thanks are due to Dr. Y. Nayudamma, Director, Central Leather Research Institute, for his keen interest in the work and for kind permission to publish these results, and to Mr. S. K. Mitra, for the photomicrograph of the crystals.

REFERENCES

1. Madhavakrishna, W., Bose, S. M. & Nayudamma, Y. *Bull. cent. Leath. Res. Inst.* **7**, 1 (1960).
2. Freudenberg, K. & Vollbrecht, E., *Collegium* **468** (1921).
3. Dyckerhoff, H. & Armbruster, R., *Z. physiol. Chem.* **219**, 38 (1933).
4. Massart, L. & Dufait, R., *Chem. Zentr.* **I**, 2544 (1942); through *Chem. Abst.* **37**, 3776 (1943).
5. Sourlangas, S. D., *J. Soc. Leather Trades' Chemists*, **31**, 13 (1947).
6. Nierenstein, M., *Analyst* **61**, 294 (1936).
7. Bradfield, A. E. & Penney, M., *J. Chem. Soc.* 2249 (1948).
8. Haworth, R. D., Jones, K. & Rogers, H. J., *Proc. Chem. Soc.* **8** (1958).
9. Dalvi, P. D., *J. Indian Inst. Sci.* **13A**, 173 (1930).
10. Toth, G. & Hensler, D., *Acta Chim. Acad. Sci. Hung.* **2**, 209 (1952); through *Chem. Abstr.* **50**, 5078 (1956).
11. Nakabayashi, T., *Nippon Nogei-Kagaku Kaishi*, **29**, 161, (1955); through *Chem. Abstr.* **51**, 8905 (1957).
12. George, E. C. & Sen, S. N., *Bull. cent. Leath. Res. Inst.* **6**, 279 (1960).
13. Warburg, O. & Christian, W., *Biochem. Z.* **310**, 384 (1941).
14. Altman, K. I., Smull, K. & Guzman Barron, E. S., *Arch. Biochem.* **21**, 158 (1949).
15. Durrum, E. L., *J. Am. Chem. Soc.* **72**, 2943 (1950).
16. Armitage, R., Bayliss, G. S., Gramshaw, J. W., Haslam, E., Haworth, R. D., Jones, K., Rogers, H. J. & Searle, T., *J. Chem. Soc.* 1842 (1961).

RESEARCH BEARS FRUIT

Practical Demonstration No. 36

Manufacture of book-binding skivers and chamois leather from goatskin splits*

BY

J. C. DEB, K. VENKATARAMAN (*Trainee*),
P. S. VENKATACHALAM AND Y. NAYUDAMMA.

Introduction.

Processes for the manufacture of book-binding and chamois leathers from goatskin splits are presented here. The method involves splitting the pelt in the limed condition and utilising the skiver for the manufacture of book-binding leather, hat straps, wallet leather etc. and the flesh split for chamois leather. Skins having a backbone length of over 90 cm. (36") are quite suitable for this purpose. Big-sized goatskins which are available in different parts of India, viz., Himachal Pradesh, Kashmir etc. will constitute an ideal raw material for this purpose. From the economic point of view, the products would work out to be cheap as two types of leathers are made out of one raw material. This is a regular practice in other countries utilising Australian and New Zealand sheep skins as the raw material. This interesting field may be profitably exploited by Indian tanners. The finished products are satisfactory in quality and strength. The process demonstrated at this Institute is described below:

Details of Process

Raw material:

50 pieces wet salted Madras quality goatskins of average size greater than 90 cm. (36") are taken.

Soaking:

The selected goatskins are trimmed and soaked in a paddle in plain water for one to two hours. They are then taken out, broken

* Process demonstrated in July/August 1961.

on the flesh side over the beam and washed thoroughly in fresh water for one to two hours in the running paddle; next they are horsed up to drain and are weighed (soaked weight).

Unhairing and liming:

The unhairing is done with a depilating paste of the following composition:

Sodium sulphide	..	1 part i.e. 1.8 kg. (4 lb.) per 100 skins.
Slaked lime	..	15 parts i.e. 27.0 kg. (60 lb.) per 100 skins.

Sodium sulphide is dissolved separately in hot water and the sulphide solution is then added to the mixture of lime and water. Care is taken to get a homogeneous paste which is then cooled down to room temperature.

N.B: It is better to prepare the paste one or two days prior to application.

The prepared paste is applied on the flesh side of the skins which are then piled up on a platform flesh to flesh overnight. Next day, they are taken out, unhaired and put into 300% of an old (once used) lime liquor and 5% slaked lime (on soaked weight) and left overnight in the pit (handling is done twice a day).

Reliming:

Next day, the pelts are taken out, scudded and put into fresh lime liquor containing 10% slaked lime and 300% water and left overnight in the pit (hauling and replacing are done thrice a day). Next day, another 5% slaked lime and ½% soda ash are added (hauling and replacing are again done thrice a day). On the third day, ½% soda ash is added and hauling and replacing are done thrice during the day; the pelts are left overnight in the pit. On the fourth day, the pelts are fleshed by machine and put into the same lime liquor and left for 2 hours after strengthening with 5% slaked lime. Then the pelts are taken out and put back after strengthening the liquor with ½% soda ash. They are then handled for 10-15 minutes and left overnight.

Next day, the pelts are washed and split into two halves, the grain splits being taken for the manufacture of book-binding skivers and the flesh splits for the manufacture of chamois leather. The weights of the skivers and flesh splits are noted (pelt weight).

MANUFACTURE OF BOOK-BINDING SKIVERS:

50 pieces skivers pelt weight 31.8 kg. (70 lb.)

Washing:

The skivers are washed thoroughly in plain water in a drum.

Deliming:

Deliming is done with:

Sodium bisulphite	..	1% on the pelt weight.
Water	..	200% -do-
Oxalic acid	..	½% -do-

The indicated amount of water and the washed pelts are taken in a drum. The bisulphite is then added and the drum run for 15 minutes. Then ½% oxalic acid dissolved in a small quantity of water is added into the revolving drum through the hollow axle and the drum run for 30 minutes. The goods are then taken out, scudded, washed and pickled.

Pickling:

The delimed pelts are then pickled with:

Salt	..	10% on pelt weight.
Water	..	100% -do-
Sulphuric acid	..	1% -do-

The salt is first dissolved in water in a drum and the goods are entered into it and run for 5 minutes. The acid is then diluted and added into the revolving drum through the hollow axle in two equal instalments at an interval of 10-15 minutes. After the last addition, the drum is run for one hour and the goods are left in the bath overnight. Next day, the drum is run for ½ hour and the goods are taken out for chrome tanning. The pH of the exhaust bath would be about 2.8.

Chrome tanning:

6% B & C chrome extract powder (corresponding to 3% bichromate of soda) is dissolved in 10% water and used for chrome tanning. (The pH of the liquor would be about 3.0). Molasses reduced chrome liquor of 33% basicity also may be used for tanning.

3% salt and 100% water (on pelt weight) are taken in a drum and the pickled goods are put in and the drum is run for 5-10 minutes. The dissolved chrome liquor is added in two instalments. The first instalment of the liquor is added to the drum which

is run for 30 minutes. The second instalment is added and the drum run for 2 hours more. The goods are then basified with ½% sodium bicarbonate dissolved in a little water and added in two feeds at an interval of 15 minutes. The drum is run for one more hour. The goods are then removed and horsed up overnight (pH after basification would be 3.5).

After chrome tanning, the goods are shaved, weighed and divided into two lots containing 25 pieces in each lot and retanned as described hereunder.

First Lot

25 pieces skivers: shaved weight .. 12.3 kg. (27 lb.)

The goods are washed in two changes of water and neutralised as described below:

Neutralisation:

The goods are neutralised with ½% sodium bicarbonate and 200% water (on the shaved weight); the drum is run for ½ hour. The goods are then washed thoroughly and retanned.

Retanning:

Retanning is done with:

Tannigan supra LH (Farben Fabriken Bayer) or C.L.R.I. syntan No. 2.	..	6% on shaved weight.
Water	..	200% -do-

The neutralised goods and water are taken in a drum which is set in motion. The dissolved syntan is then added into the revolving drum in three feeds at 10 minutes interval. 1% oxalic acid is added along with the last addition and the drum run for 1½ hours more. The goods are then washed and fatliquored.

Fatliquoring:

Fatliquoring is done in two separate baths.

First fatliquoring: The retanned skivers are now fatliquored in a drum with:

Sulphated fish oil	..	¾% on shaved weight.
T.R.O.	..	¾% -do-
Titanium dioxide	..	3% -do-
Water	..	200% -do-

Water at 50°C is taken in a drum. The stock is entered into the drum and the drum started. The fatliquor made into an emul-

sion is added into the revolving drum through the hollow axle and the drum run for 30-45 minutes. The goods are then horsed up and ready for second fatliquoring.

Second fatliquoring: The second fatliquoring is done in a separate bath with:

Raw fish oil	..	½% on shaved weight.	
Castor oil	..	½%	-do-
Fixanol VR (ICI)	..	¼-½%	-do-
Water	..	200%	-do-

Water at 50°C is taken in the drum. The goods are entered into the drum and run. The fatliquor is then made into emulsion and added into the revolving drum through the hollow axle and the drum run for 30-45 minutes. The goods are then piled up on a horse overnight.

Second Lot

25 pieces skivers; shaved weight .. 11.3 kg. (25 lb.)

The goods are washed in two changes of water and neutralised as described earlier. They are then retanned with:

Myrob extract powder	..	8% on shaved weight.	
Water	..	200%	-do-
Formic acid	..	½%	-do-

The neutralised goods and water are taken in a drum which is set in motion. The dissolved myrob extract is then added in one feed and the drum run for one hour. The formic acid is then diluted and added through the hollow axle and the drum is run ½ hour more. The goods are then taken out, washed and bleached with ½% oxalic acid and 200% water for ½ hour. Fatliquoring is done as described earlier with titanium dioxide being omitted in the first operation.

Samming, oiling up, setting and drying:

Next day, the leathers of both the lots are struck out with the putting out machine. A mixture of two parts foots-free fish oil and one part ktd finishing oil is applied on the grain side and the leathers are hung up in the shed for samming. The sammed leathers are set out and hung up for complete drying.

Saw-dusting, nailing and trimming:

The dried leathers are then saw-dusted overnight in moist saw-dust to condition them for staking. The conditioned leathers

are then staked by a Slocomb staking machine and nailed on wooden board and left overnight. Next day, the skivers are taken out, trimmed and finished.

Finishing:

The leathers are finished into black as follows:

Composition of stain coat:

Methic leather black	..	25 gm.
Acetic acid	..	25 gm.
10% linseed mucilage	..	72 ml.
Water to make	..	4.8 kg.

The skivers are first stained with the above stain coat on the grain side by a brush, dried and then given a bottom season coat of the following composition on the grain side:

C.L.R.I. black pigment paste	..	180 gm.
Nigrosine	..	45 gm.
Hematine	..	45 gm.
Ammonia	..	15 ml.
10% Casein solution	..	180 gm.
C.L.R.I. Binder M	..	180 gm.
T.R.O.	..	10 gm.
Water to make	..	3.6 kg.

One pad coat of the above season is applied on the grain side and allowed to dry. Now 240 ml. of 40% formaldehyde are added per 4.8 kg. of the bottom season prepared above and a second pad coat of the same is given on the grain side. After drying, the leathers are staked and cold plated with light pressure. One spray coat of the same season is then applied and allowed to dry.

Composition of top fixing coat:

10% Casein solution	..	1 part
Formaldehyde (40%)	..	1 part
Water	..	4 parts

A spray coat of the above fixing coat is given and allowed to dry. The skivers are then glazed, measured and printed into morocco grain.

Composition of top lacquer coat:

Clear nitrocellulose lacquer	..	1 part
Spartan thinner	..	3 parts

A spray coat of the above lacquer is given and allowed to dry. The skins are now ready for the market.

MANUFACTURE OF CHAMOIS LEATHER FROM THE FLESH SPLITS

50 pieces flesh splits: pelt weight .. 40.8 kg. (90 lb.)

Washing:

The fleshed splits are washed thoroughly in running water for 15-20 minutes.

Deliming:

The washed pelts are then delimed with:

Ammonium chloride	..	¾% on pelt weight.	
Water	..	200%	-do-

The water and the goods are taken in a drum which is run. The ammonium chloride is then added into it and the drum is run for ½ hour. The delimed pelts are then scudded, washed, weighed and taken for tanning.

Tanning:

Formaldehyde pretannage:

The delimed pelts are pretanned with:

Formaldehyde	..	3.5-4% on pelt weight.	
Soda ash	..	¾-1%	-do-
Water	..	175-200%	-do-

The pelts and water are taken into the drum and run. The soda ash is dissolved separately and mixed with formaldehyde in a bucket of water. The formaldehyde solution is then fed into the rotating drum through the hollow axle in three instalments at intervals of 30 minutes. The drumming is continued for 4-5 hours which completes the formaldehyde tannage at pH 8.5. The skins are then piled up for 2 hours and then hooked for samming overnight. Next morning, they are shaved on both the sides uniformly. The shaved weight is recorded and the skins are kept in cold water for a few minutes. The skins are then squeezed out and are now ready for oil tanning.

Oil tanning:

The shaved skins are then tanned with sardine fish oil as follows:

Sardine fish oil	..	20-25% on shaved weight.	
Soda ash	..	1-1½%	-do-
Calcium carbonate	..	8-10%	-do-

The sardine oil is first mixed with calcium carbonate in a wooden vat. The soda ash is separately dissolved in water and added to the oil mixture to be made into an emulsion; the pH is adjusted to 9.5. The emulsion is applied on both sides uniformly and the skins are put into the drum. The drum is run for 4 hours and the skins are left in it overnight. Next morning, the drum is run for another 4-5 hours until a chamoising smell is perceived. The skins are then taken out and hung up in the air for oxidation for 7-10 days during which period the skins get a yellow mustard powder like colour. Now, they are ready for degreasing.

Degreasing:

The oxidised skins are weighed and washed as follows:

First washing: The goods are taken in a drum and the drum run with 800% cold water (on oxidised weight) for 30-45 minutes and drained.

2nd washing: The above procedure is repeated using hot water (45°C) instead of cold water.

3rd washing: This wash is given with 200% hot water (45°C) and ½% Titan X 100 for 30-45 minutes. The splits are removed and drained.

4th washing: The goods are washed with 200% hot water (45°C) and 2% soda ash for 30-45 minutes and drained.

5th & 6th washings: The procedure is the same as for 4th washing.

7th washing: The goods are washed again with 200% hot water (45°C) and ½% Titan X 100 for 30-45 minutes.

Last washing: The goods are washed with 800% hot water (45°C) for 30 minutes. The goods are then rinsed in cold water, squeezed and hung up for complete drying.

Staking:

The dried chamois pieces are then staked by Slocomb staking machine. The skins should be of cream colour and absolutely nongreasy.

Buffing, trimming and measuring:

The staked leathers are now buffed on a buffing machine with 80 grit emery paper on both sides. Finally, they are buffed on the flesh side only with 320 grit emery paper or by a buffing wheel. They are then trimmed, measured and packed up for the market.

LETTER TO THE EDITOR

Occurrence of D-catechin and a flavan-3:4 diol in arecanut (*Areca catechu* Linn)

Arecanut also known as betelnut is the fruit of *Areca catechu* Linn. Its tannin content is about 8-15%. The areca tannins are purely of the condensed type; the leathers tanned with them are found to be good in quality except for the defect of red colour developing with time. This may be due to the presence of leucoanthocyanidins in the arecanut tannins. Similar observations have been made by Hillis¹ vis-a-vis *Eucalyptus* species. The nuts collected from Vittal (South Kanara, Mysore State), one of the centres of arecanut cultivation, have been investigated with reference to the polyphenolic constituents. D-Catechin and a leucocyanidin (5:7:3':4'-tetrahydroxyflavan-3:4 diol) have been isolated adopting the following procedures:

Isolation of D-catechin: The ethanol extract of fresh arecanuts was rendered fat free by extraction with petroleum ether; after moistening, the fat free extract gave on repeated extraction with ether, the catechin fraction. The combined ether extracts were next mixed with petroleum ether (40-60°C b.p. range); coloured impurities which were precipitated first were rejected. With further addition of petroleum ether, catechin was obtained as a white amorphous precipitate. This was converted into the acetyl derivative by the usual method employing pyridine and acetyl chloride. The acetyl derivative was purified through alumina column using ethyl acetate as eluent and crystallised from ethanol. The crystallised sample was found to be identical in all respects with D-catechin acetate (m.p. and mixed m.p. 128-129°C; infra red spectrum also was found to be the same).

Analysis:

Found: C, 60.2%; H, 4.9%

C₂₅H₂₄O₁₁: C, 60.0%; H, 4.8%

Isolation of leucocyanidin: For the isolation of leucocyanidin, the fat free acetone extract of fresh tender arecanuts was used.

After the removal of ether solubles from the moistened acetone extract, the residue was taken up in ethyl acetate; the leucocyanidin was obtained as a light pink coloured powder, by fractional precipitation with petroleum ether (40-60°C b.p. range). It darkened at 220°C and did not melt upto 300°C. It was dextro rotatory, phenolic and gave all the reactions characteristic of leucoanthocyanidins. With diazomethane, it gave a tetramethyl ether (m.p. 147-148°C) which yielded a diacetate (m.p. 160°C) indicating the presence of two alcoholic groups. Oxidation of tetramethyl ether with KMnO₄ yielded veratric acid. Conversion to cyanidin chloride was effected following the procedure of Swain and Hillis² and the cyanidin chloride gave an absorption maximum at 545 mμ. Paper chromatography of the cyanidin chloride was carried out using the Forestal solvent system³; the R_f value was found to be 0.56 (same as that of the model compound run under identical experimental conditions). It would appear from the above data that the leucocyanidin of arecanuts is a stereoisomer of 5:7:3':4'-tetrahydroxyflavan-3:4 diol.

Sept. 25, 1961.
C.L.R.I., Madras.

S. BANERJEE,
S. RAJADURAI,
Y. NAYUDAMMA.

REFERENCES

1. Hillis, W. E., *J. Soc. Leather Trades Chemists* **38**, 91 (1954).
2. Swain, T. and Hillis, W. E., *J. Sci. Food Agri.* **10**, 63 (1959).
3. Roux, D. G., *Nature* **179**, 305 (1957).

TECHNICAL SEMINARS

Studies on the preparation of glue and gelatine

BY

D. R. KRISHNAN

I. *Effect of pretreatment on various precursors:**

The effect of pretreatment on the various precursors for glue and gelatine manufacture has been studied, using indigenous materials like trimmings and fleshings from cow and buff hides and sheep and goatskins, cattle bones and shark skin offals. The conditions of pretreatment have been found to constitute a determining factor in the preparation of quality glue and gelatine, e.g. the quality of the product varies according to the temperature of pretreatment. Since the average temperature in the country is rather high (30°C) throughout the year except during certain periods at a few places, both this temperature as well as lower temperatures (16-18°C) were tried. The optimum period of treatment with particular reference to quantity and quality of extractives with the minimum possible loss of material was determined in each case. Effect of addition of sodium hydroxide or lyotropic salts like calcium chloride to the lime liquor used for the pretreatment was studied in detail. Parallel experiments were also carried out at lower temperature (16-18°C) for comparison. 15-20 days liming at room temperature (28-32°C) was found to be sufficient for a good yield and the loss of material was also less. At lower temperatures (16-18°C) it required 50-60 days for proper maturation. Addition of calcium chloride to lime at room temperature reduced the time of extraction but did not shorten the period of treatment. Addition of sodium hydroxide to lime liquor increased the loss of material without increasing the yield much. At lower temperatures, addition of sodium hydroxide to lime liquor reduced the period of treatment; the addition of calcium chloride was without effect.

Use of 1% sodium hydroxide solution alone as a soaking agent for 4-6 days at room temperature gave good results.

* Summary of the talk given on September 15, 1961.

Experiments with locally available shark offals gave some interesting results; unlike the stock derived from cattle hides, these gave better results (both with respect to yield and quality) on pretreatment for a short period (overnight) with acid (HCl). Different methods of extracting glue and gelatine from cattle bones as well as from the skeletal structure of shark, involving extraction under pressure or after decalcification of the bones and liming of the ossein were assessed and standardised.

II. *Studies on the properties of glue and gelatine:**

The properties of the glue and gelatine prepared from indigenous materials by various pretreatments were considered with special reference to quality, clarity and ease of extraction. The quality was found to decrease in the following order with the indigenous materials:

Cow > goat > buff > sheep

In addition, commercial samples of various types of glue and gelatine from India and abroad were obtained and a complete study was undertaken to correlate some of the important physical properties (jelly strength, viscosity, melting point, water absorption, foaming properties, colour and keeping quality) with chemical characteristics (total nitrogen, amide nitrogen, pH, acidity, chloride, free ammonia, formaldehyde titre value, sulphur dioxide etc.). Although the qualitative picture of the amino acid composition of the various samples remained unchanged, the hydroxyproline, proline and glycine contents were found to vary significantly. The samples were also comparatively assessed as to their quality on the basis of some of these criteria.

* Summary of the talk given on September 22, 1961.

Impressions of Foreign Tour*

BY

Y. NAYUDAMMA.

[Dr. Y. Nayudamma recently visited U.S.A. and France as the member of a three-man delegation from India. In U.S.A., he participated in the Congress of the I.U.L.C.S. and visited important centres of the leather industry and training and research centres. In France, he attended the 19th Semaine du Cuir at Paris.]

I. Washington Congress of the I.U.L.C.S.

The 7th Congress of the International Union of Leather Chemists Societies was held at Washington, U.S.A., from August 20 to 25, 1961. The venue of all the sessions of the Congress was the spacious Shoreham Hotel wherein all the delegates were accommodated. 510 delegates from about 28 different countries attended; 32 papers were submitted in the course of seven technical sessions. Several of the papers, specially some from Germany and some on collagen studies were quite interesting. The informal gatherings outside the scope of the Congress also provided excellent opportunities for exchange of ideas and knowledge.

The Congress was formally inaugurated on the forenoon of Monday, August 21, 1961, with welcome addresses by R. Henrich, President, A.I.C.A. and H. K. Dugdale, President, Tanners' Council of America, a representative of the State Department of U.S., and the Presidential address of Prof. W. Grassmann, President, I.U.L.C.S.

The technical sessions were begun appropriately enough with the Second John Wilson Memorial Lecture delivered by Marcel Riviere, First Vice-President of the French Association of the Leather Trades' Chemists, who made a comprehensive survey of the present state of the leather industry in the world and suggested measures for ensuring a safe future for the industry. The other general lecture was by Turley on "American and European leather manufacture", in which a critical assessment of the similarities and dissimilarities between European and American prac-

* Summary of the talks given on Sept. 29, 1961 and Oct. 13, 1961.

tices of leather manufacture was made; the speaker brought out the fact that the differences rested on the inherent problems of the industries in the two continents as also on the local demands.

The rest of the papers could be conveniently considered in groups.

Raw materials:

The paper by Mellon *et al.* described the columnal and gas-liquid chromatographic studies on the lipid constituents of the different layers of steer hide; it was concluded that the different components did not have a common origin.

Curing and preservation:

O'Flaherty's paper dealt with the state of brine cure effected with different types of equipment and attempted to correlate the cure analyses (ash and moisture values) with the quality and yield of leathers made from such hides. Jullien's paper described the encouraging trials in using chlorinated derivatives of benzene as substitutes for naphthalene in a curing mixture of naphthalene, Na_2CO_3 and salt—a mixture which successfully prevented faults in calfskins. The paper by Tancous traced the origin of the salt stains or filth stains, commonly found in chrome and vegetable tanned leathers to formation of calcium phosphate arising from impure curing salt and phosphate from hide tissues. A suggestion was made from the floor that similar stains were caused by Ca oxalate precipitated in the pelt during deliming.

Pretanning operations:

The only paper in this group by Otto discussed the advantageous use of a salt-free or salt-poor pickle containing non-swelling acids and a pretreatment with methylol compounds of modified nitrogen bases prior to Cr tannage. The paper was well received.

Vegetable tannage:

"Some theoretical and practical aspects of a fast vegetable tanning system" were considered by Mauthe *et al.* with special reference to the "closed" tanning system as against the "open" system. The effect of using excess of concentrated liquors and powdered extracts, after suitable pretreatment was discussed. A one-bath pretanning process for sole leather manufacture was described by Mezei. The process consisted in drumming the delimed

pelt for 42 hours in a bath of 100 per cent followed by tannage with a buffer salt solution strengthened with 15-30 per cent of a commercial pulverized tanning extract. No data were available in regard to physical tests particularly resistance to wear and water. Comparative studies by Endres on the interaction of monomolecular poly-hydroxyphenols from spruce bark cambium with collagen in the presence as well as in the absence of oxygen showed the leathery character to be enhanced by oxidation. Tannage with condensed polyhydroxyphenols would, therefore, appear to be not only through hydrogen bonding but essentially through formation of partially quinoid, higher molecular weight compounds that account for higher T_g temperature. The last of the papers in this group, by Sanjoy Sen, described aided by a film show the traditional process of bag tanning.

Chrome tanning:

Van Vlimmeren, who made an excellent survey of "Modern methods of chrome tanning of upper leathers" stressed how these developments centred round "masking" and use of elevated temperatures; the relative advantages of the different masking agents and the optimum conditions for using them were discussed. Portavalla, in his paper, dealt with the reducing power of various commercial products on Cr(VI) in relation to the progressive changes in Cr(VI) concentration and basicity. Hartford, in a comparative study of the A.L.C.A. and Lehigh methods of determining basicity of chrome liquors, found that in the presence of elements having a higher basicity than Cr, the A.L.C.A. method was more accurate, the Lehigh method being preferred in the opposite case.

Heidemann *et al.* described the preparation of water insoluble but fairly hydrophilic synthetic polypeptides wherein all the COOH groups were available for interaction with basic Cr complexes; the adsorption of cationic chrome was found to depend on the amount of COOH groups present; anionic complexes were found to react with the amino groups of polypeptides.

Aldehyde and combination tannages:

Simoncini's paper showed that complete insolubilisation of tannin was obtained with the product of the reaction between DS and urea at pH 3.0 and at reactant ratios of 1:8 to 1:9. "Studies on interaction of collagen with DS" by Nayudamma *et al.* represented the first step in the direction of the theory of DS tannage. Filachione's paper claimed that a one-bath combination Cr-glutaral-

dehyde combination tannage as well as a glutaraldehyde retannage of Cr tanned leather yielded good clothing leather with improved resistance to synthetic perspiration and to hot soap solution. In her paper on urea-formaldehyde tannage, Lasserre detailed the role of HCHO in the first phase of tanning (in slightly alkaline milieu) and brought out the fact that primary low molecular weight U/F compounds were fixed on collagen in the acid phase of tanning.

Post-tanning operations:

One paper in this group was by Ornes on fatliquoring reporting the results of a study of the effects of oil level, degree of vegetable mordanting and degree of neutralisation on the physical properties of chrome side upper leather; the first two variables alone had appreciable effect.

Stubbings' paper made an assessment of the relative importance of the different variables in the vegetable retanning of Cr tanned leathers and showed (i) types of chrome tannage, (ii) degree of neutralisation, (iii) type of fatliquor, (iv) quantity of vegetable tannin and (v) type of vegetable tannin to be the important variables.

Dahl and Kaplan presented their studies on 5, 6-dichlorobenzoxazolinone—a new nonphenolic fungicide which was effective in 0.4 per cent concentration.

Shoe and leather testing:

Mitton *et al.* explained the poor correlation observed between the results obtained by wear trials and abrasion tests on the relative durabilities of vegetable tanned sole leather from different hide locations as possibly due to sampling errors. Bailey's paper adumbrated a system of labelling defects and assigning quantitative linear or surface measurements for upper leathers; the system permitted objective scoring. Cut shoes parts rather than leather were used as units for inspection. In an excellent paper Baumann explained how physical testing of leather could be successfully introduced in the shoe industry specially as regards upper leather, taking into consideration the behaviour of finish also.

Collagen research:

The papers of this group took up practically one full day. However, one could not help feeling more work had to be done before full clarification could be obtained in this field.

In his masterly presentation, Grassmann summarised the present knowledge on the structure of collagen fibril and described the

effects of the various tannages on this structure. Proof was adduced to the fact that tanning took place on the fibrils and had nothing to do with cohesion of the fibrils in the fibre. Tanning was believed to be restricted to the disorderly regions of the fibrils. True tanning was by molecules of low or fairly low molecular weight; larger ones either surrounded the fibrils or were deposited in the interfibrillary space. The presence of covalent cross-links in collagen was suggested by Hörmann from the fact that mature collagen dissolves in warm water and in cold solutions of H-bond breakers, only in the presence of HClO_4 or NH_2OH ; hexoses would appear to be involved in these covalent links. Witnauer and Kuhn dealt with an investigation of the effects of inorganic ions on collagen in solution. Reconstituted collagen had solubility characteristics and fibrillar forms, different from the original ones. This was related to the solution history of collagen and was due to inorganic ions being bound to collagen molecules in solution. Ward *et al.* described studies on eucollagen (soluble collagen) obtained from skin; reconstituted eucollagen did not have the cross-banding characteristic of collagen. Kuhn sought to disprove Schmitt's hypothesis of end-to-end polymerisation of TC molecules occurring via the tyrosine containing peptide appendages; he attributed it to electrostatic forces. Giffie *et al.* reported that collagen exposed to enzymes obtained from *Pseudomonas* strains was completely dispersible in strong CaCl_2 solutions at 30°C , normal tissue being only 10-15 per cent soluble under these conditions. The paper by Veis and Anesey was concerned with the components of reconstitutable gelatin extracted under mild conditions from bovine corium collagen. The γ component was characterised to be equivalent to TC.

The social events arranged for the delegates included a trip around Washington, a boat ride to Mount Vernon, a dinner for the leading leather team of each country, a banquet at which the President of the Leather Technologists' Association of each country spoke and the function for presenting the Alsop Award to Dr. W. Windus.

II. American Training and Research Institutes and Industrial Centres.

Training and Research Institutes:

The following centres were visited: Printing and Ink Research Station at Lehigh University, Tanners' Council Laboratory at the University of Cincinnati, Institute of Leather Technology in the Milwaukee School of Engineering, Lowell Technological Institute,

Eastern Regional Laboratories, Philadelphia, Biophysics and Biochemistry Laboratories of the Massachusetts Institute of Technology and Dr. Thorstensen's Industrial Research Laboratory.

The general impression one gets from these visits is that though vast sums of money are spent on the fundamental researches on collagen and other materials that may have a bearing not only on leather but also other fields, very little money is available for research in the leather field. There appears to be also a dearth of proper students for doing courses in leather technology in spite of the several inducements and scholarships offered. The industry is financing certain research programmes which are of immediate and direct interest to the financing group, particularly on the development of the tools and techniques for increasing the output at a reduced cost. Many advances seem to have been made in the development of newer gadgets and automatic controls for stepping up production in the tanneries.

In regard to training, the general tendency appears to be not to give a specialised training, but to equip the students with overall knowledge in science or engineering so that they could choose the specific fields and gain experience in the industry.

Industrial establishments:

The industrial centres visited were William Amer, Rohm & Haas, Allied Kid, Amalgamated du Ponts, A. C. Lawrence, Verza Tanning Co., Geilicks, Lichtman Tanneries at Pittsfield and Newark, Pfister & Vogel, Trostels and Eisendrath.

Some of the general trends in the American leather industry are given below:

(i) There is fear of substitute materials for leather, particularly with the advent of the Du Ponts' synthetic for upper leather.

(ii) The packer himself goes into the tanning business and tries to locate the tanning industry near the slaughter houses to avoid some of the pretanning processes and reduce the cost of transport etc.

(iii) A good number of automatic machines and automatic controls including the I.B.M. controls have been introduced for increasing the productivity. One of the major tanners in America is reported to produce about 42 sq. ft. per manhour.

(iv) It is possible that only the big 12 or 15 tanners may survive and the other small tanners may have to resort to certain speciality types of leathers where the leathers could be sold at a higher rate and where labour is necessarily required.

(v) The big units have their own research organisations or are financing such organisations, but the small ones cannot afford to finance research and as such the research institutes are left with little funds for conducting research. The Government have to intensify their efforts in their regional laboratories for conducting research on leather and make the knowledge available to the tanners.

(vi) The demand for cheaper upper leathers and 'softies' is more pronounced.

(vii) Less lining leather is being used in the industry.

(viii) Some of the shoes are got made in Italy and other countries where labour is cheap. The leather is made in America and the cut components are flown to the other countries for hand operations and flown back to America.

(ix) There is an accumulation of chrome splits and prices are fairly cheap. These could be imported profitably by some countries like India.

(x) Some tanners show interest for the import of chrome crust and kid skins as well as vegetable and chrome tanned lining leathers from India.

III. Paris Leather Fair

With 500 exhibitors from 12 or more countries, the Paris Leather Fair 1961 appears to be the most important leather Fair in the world. India was conspicuous by its absence in this Fair and this absence has been particularly felt since many countries participating in this Fair are anxious to meet the Indian tanners and exporters to discuss the problems of mutual interest. India, which exports leathers to the tune of about 70 million every year should find a place in this Fair at least in future in its own interests.

A wide variety of materials have been exhibited including raw materials, finished leathers, leather goods, footwear, leather auxiliaries and machinery. The machinery section is a very big one representing about 70 firms from various countries. The German Turner's splitting and measuring machines, the shaving machine with a safety device and glazing and ironing machine for both resin and pigment finished leathers by Mercier Freres and the buffing machine of the Badische Maschinenfabrik would be of specific interest to the Indian tanners. The demand for suedes clothing and garment leathers gives an encouraging note to the Indian tanner-exporter of skins.

TANNERS' CORNER

The Central Leather Research Institute has been since its inception rendering technical aid to the leather industry through answering technical enquiries on specific problems. The number of such enquiries has been increasing year by year. In order that the information contained in the replies to the technical enquiries may be made available to all those who have similar problems, this new feature "Tanners' Corner" has been inaugurated. Typical questions will be reproduced herein with the relevant answers. It is hoped that the industry will fully utilise this new feature and bring more and more of its problems for solution by this Institute.

Q. VII. What are the different indigenous vegetable tanning materials (old and new) that could be used for tanning of hides and skins?

A. The various tanning materials reported to be good tanning materials alone and in combination, and their availability in India are given in the following table. Information obtained recently from various States is also included in the table.

Physico-chemical characteristics of the various tanning materials and their uses in tanning:

Myrobalan, divi-divi and dhawa are of pyrogallol type. Myrobalan contains considerable amount of weak acids and is used for topping and bleaching leather tanned with catechol type tannins. Blended with catechol type tannins, it can also be used in tanning. Divi-divi and dhawa can be used in the place of myrobalan in certain cases. Wattle is a catechol type tannin and fairly astringent and contains less of weak acids and salts. The physico-chemical characteristics are similar to those of other catechol type tannin—like mangrove, karada, hopea, kodukkapuli and casuarina and the mixed type tannin arjuna for tanning purposes. These can be used in light leather tannages and in blend with avaram and babul and in heavy leather tannages, alone and in combination with pyrogallol type tannins (e.g. myrobalan). Babul is a catechol type tannin and less astringent. It contains less of acids and more of salts. The catechol type tannins like vagai and iyal vagai can be used in its place. Avaram is a mild catechol type tannin. It contains salts and is appreciably buffered. Konnam and vel velam can be used in its place.

No.	Name of species	Distribution	Average tannin content %	T/NT ratio
1.*	Myrobalan (<i>Terminalia chebula</i>) nuts.	Practically all States, especially M.P., Bombay, Bihar, Andhra and Madras.	30	2.3
2.*	Divi-divi (<i>Caesalpinia coriaria</i>) pods.	Madras and Andhra.	33	1.2
3.	Dhawa (<i>Anogeissus latifolia</i>) leaves.	Punjab, U.P., Rajasthan, Bihar, M.P., Bombay, Mysore, Coorg, Kerala, Madras and Andhra.	20	1.5
4.*	Wattle (<i>Acacia mollissima</i>) bark.	Madras.	35	3.0
5.	Mangrove bark (<i>Ceriops roxburghiana</i> and other species).	Andamans, West Bengal, Orissa, Kerala, Bombay and Mysore.	27	4.0
6.	Hopea (<i>Hopea parviflora</i>) bark.	Mysore, Kerala and Madras.	21	4.0
7.	Kodukkapuli (<i>Pithecolobium dulce</i>) bark.	Cultivated as hedge plant throughout greater part of India.	34	3.6
8.	Karada (<i>Cleistanthus collinus</i>) bark.	U.P., Orissa, Bihar, M.P., Mysore, Madras, Andhra and Bombay.	30	2.5
9.	Kahua (<i>Terminalia arjuna</i>) bark.	M.P., U.P., Bihar, Orissa, Andhra, Kollegal, Madras and Andamans.	23	2.0
10.	Casuarina (<i>Casuarina equisetfolia</i>) bark.	North Kanara, Nellore, Bombay, Bengal and Andamans.	10	3.6
11.*	Babul (<i>Acacia arabica</i>) bark.	Punjab, U.P., Rajasthan, M.P., Bihar, Bombay, Madras and Andhra.	15	1.5
12.	Iyal vagai (<i>Peltophorum ferrugineum</i>) bark.	Andamans and Madras.	20	2.1
13.	Vagai (<i>Cassia marginata</i>) bark.	Madras and Travancore.	15	2.1
14.*	Avaram (<i>Cassia auriculata</i>) bark.	Mysore, Madras, Andhra and Bombay.	18	1.7
15.*	Konnam (<i>Cassia fistula</i>) bark.	Madras, Orissa and M.P.	10	0.8
16.	Vel Velam (<i>Acacia leucophloea</i>) bark.	Punjab, U.P., Rajasthan, M.P., Bombay, Mysore, Madras and Andhra.	17	2.4

*Popular tanning materials.

CLASSIFIED ABSTRACTS

VEGETABLE TANNING

Condensed tannins. 7. Isolation of (-)-7:3':4'-trihydroxyflavan-3-ol ((-)-fisetinidol), a naturally occurring catechin from black-wattle heartwood.

D. G. Roux and E. Paulus (Leather Industries Research Institute, Rhodes University, Grahamstown, South Africa) *Biochem. J.* **78**, 120 (1961). 7:3':4'-Trihydroxyflavan-3-ol ((-)-fisetinidol), a new catechin, has been isolated from the heartwood of *Acacia mollissima*. The radial distribution of the substance in the wood has been estimated. (---)-Fisetinidol has also been prepared synthetically by the hydrogenation of (+)-7:3':4'-trihydroxyflavan-3:4-diol. The new catechin has the same configuration at C-2 and C-3 as (---)-7:3':4'-trihydroxyflavan-3:4-diol and as (+)-fustin, all of which occur in the wood. The suggestion is made that the flavan-3:4-diol is the single precursor from which the corresponding catechin, 2:3-dihydroflavonol and flavonol arise by inter-conversion, and the accompanying leuco-fisetinidin condensed tannins by condensation.

Plant polyphenols. 3. Flavonoids in genotypes of *Primula sinensis*.

J. B. Harborne and H. S. A. Sherratt (John Innes Institute, Bayfordbury, Hertford, Herts) *Biochem. J.* **78**, 298 (1961). Fifteen anthocyanins derived from six anthocyanidins have been found in flowers or leaves of *Primula sinensis* colour genotypes. They are 3-glucosides, 3-glucosylglucosides or 3-glucosylglucosylglucosides. Five flavonol glucosides have also been found. They are myricetin 3-glucoside and quercetin and kampferol 3-glucosylglucoside and 3-glucosylglucosylglucoside. The only uncommon pigment present, sinensin, has been identified as dihydrokampferol 7-glucoside. The qualitative and quantitative distribution of these pigments in genotypes of *P. sinensis* is described. These results provide information about the genetic control of the hydroxylation, methylation and glucosidation of the flavonoid pigments. The biochemical effects of factors controlling copigmentation and anthocyanin concentration are discussed.

CHROME TANNING

Chrome liquors—complex studies

J. P. Redfern & J. E. Salmon, *J. Soc. Leather Trades' Chemists* **45**, 232 (1961). Effect of temperature, ageing time and concentration on the nature of chrome complex and poly-nuclear formation has been investigated. Ion exchange resins with different degrees of cross-linking were employed. Kinetics also were studied. Chromium-phosphate complexes were studied by ion exchange chromatography. Elution was with ammonium nitrate, ammonium nitrate-HNO₃ mixture of increasing concentration; eluant was analysed and possible structures for the complexes were postulated.

D. R.

Chrome tannage—kinetics and charge

J. C. de Wijs, *J. Soc. Leather Trades' Chemists* **45**, 242 (1961). Kinetics of chrome uptake were found to obey the time relationship $(Cr_2O_3) = Kt^b$. The mean electric charge of Cr was determined by ion exchange with NH₄⁺ form of exchanger, correcting for free acid. Basicity was varied from 0 to 49.3%. The uptake as well as the mean electric charge were determined and the constants plotted. Complex charge vs b curve showed a linear relationship. Further work on influence of chrome composition on uptake is in progress.

D. R.

OTHER TANNAGES

The uptake of vegetable tanning materials by chromed hide substance

K. H. Gustavson, *J. Am. Leather Chemists' Assoc.* **56**, 645 (1961). The differences in findings by earlier investigators and by Kanagy as to the uptake of vegetable tanning materials by pre-chromed collagen are not real but due to an oversight. Kanagy's data pertain to the total uptake of the constituents of vegetable tanning extracts, whereas in the earlier studies the amounts of irreversibly fixed tannins have been estimated.

While the irreversible tannin fixation by collagen is markedly increased by pretanning with cationic chromium salts, the amounts of combined water solubles and sorbed matters are appreciably

reduced with increasing chrome content of the collagen. Hence, some of the theoretical conclusions drawn are not justified.

Kanagy's criticism of the mode of ascertaining the amounts of fixed tannins in earlier studies, i.e., as the difference between 100 and the sum of total ash (including Cr_2O_3), total sulfate, and collagen, is unfounded. Actually, the results thus obtained agree closely with the figures given by the mode of assessment he prefers. The Kubelka factor for converting the amount of Cr_2O_3 , found on analysis of the combination-tanned leather, to the "chrome complex" is proven to give grossly faulty values of the amounts of vegetable tanning material taken up by the chromed hide substance and to be useless for combination-tanned leather. The widely different composition of the chrome complexes of leathers after vegetable retannage, according to the type of extract, pH value, time of tanning, and other factors, precludes the use of a specified conversion factor for estimating the analytically nondeterminable part of the chrome complexes.

TESTING

Analysis of raw hides and of hides in process

G. K. Kardos (Euderma Consultants, Beloeil Station, Quebec, Canada) *J. Am. Leather Chemists' Assoc.* **56**, 80 (1961). Estimations of moisture, fat, hide substance, pH, ash, total alkalinity, free causticity, and chlorides are of substantial importance in controlling the condition of raw hides and the procedures taking place in soaking, liming, bating, pickling, and tanning operations. Nevertheless, methods serving these purposes occur rather seldom in the literature, and they all are connected with serious difficulties.

It was found that by slow, gentle heating, specimens taken from hides in storage or in different stages of process may be brought to a uniform condition in which all determinations may be carried out with great accuracy and reliability. Some of the methods found in the literature could be applied without alteration at this stage; some of them had to be modified in order to serve the purpose with best efficiency.

Dynamic electrical behaviour of untanned hide containing sorbed water

Lee P. Witnauer (Eastern Regional Research Laboratory, Philadelphia 18, Pennsylvania), *J. Am. Leather Chemists' Assoc.* **56**, 343 (1961). The dynamic electrical properties of untanned

hide were investigated. The effect of varying the moisture content of the hide from 10% to 20% on the observed dielectric constant and loss factor was studied over the temperature range, -20° to 100°C ., and the frequency range, 50 to 100,000 cycles per second. The observed dielectric constant of the hide-water systems varied directly with temperature and inversely with frequency. This is the same type of response exhibited by many polymeric systems. The results indicate that water exhibits a typical plasticizing action on polar groups in hide substance. The data were analyzed using the theory of absolute reaction rates. Energies of activation for relaxation were calculated.

Zirconium determination by gravimetric methods

J. Wendkos and I. C. Somerville (Research Laboratories, Rohm & Haas Company, Philadelphia, Pa.) *J. Am. Leather Chemists' Assoc.* **56**, 222 (1961). This work was stimulated by interest in the determination of zirconium by the Mineral Leathers Committee of the American Leather Chemists Association. Following a review of some known gravimetric methods, an investigation was made of one recently reported using Tartrazine. Under the conditions described, direct weighing was not possible, some occlusion of titanium occurred at the preferred acidity, and complete precipitation did not take place in strongly acidic solutions, even though these were free from sulfates. However, by suitable adjustment of the acidity and ignition of the washed precipitate at a high enough temperature, good results were obtained. These compared favourably with those found by other recognized methods. Hence Tartrazine can be utilized to advantage in the analysis of leathers containing zirconium.

A general method for the chromatographic analysis of mono-, di-, and triglycerides and the mono- and diesters of ethylene glycol and polyethylene glycol

Gerald J. Papariello, Sunis Chulkaratana, and Takeru Higuchi (School of Pharmacy, Univ. of Wisconsin, Madison) and J. E. Martin and V. P. Kucski (The C. P. Hall Company of Illinois, Chicago, Illinois) *J. Am. Oil Chemists' Soc.* **37**, 396 (1960). A procedure for the chromatographic separation and determination of the ester mixtures of glycerin, ethylene glycol, and polyethylene glycol is presented. The adsorbent is silica gel, and the mobile phase is a series of solvents with increasing polarity. A procedure for quantitative determination of small amounts of mono-glyceride present in a glyceryl ester mixture is presented.

A solvent system different from that used for glyceryl and ethylene glycol ester mixtures was developed for ester mixtures of polyethylene glycols. The esters of polyethylene glycols with average molecular weights of 300-600 were shown to give the same chromatogram.

A novel continuous countercurrent epoxidation process

H. K. Latourette, H. M. Castrantas, R. J. Gall, and L. H. Dierdorff (Chemical Research and Development Center, Food Machinery and Chemical Corporation, Princeton, New Jersey), *J. Am. Oil Chemists' Soc.* **37**, 559 (1960). A laboratory process has been developed for the continuous countercurrent preparation of epoxidized oils. This consists of introducing continuously, to a packed column, an unsaturated oil, hydrogen peroxide, and acetic acid, and withdrawing the epoxidized product. Operating variables have been investigated and optimum conditions predicted. Obtainment of maximum yields must await construction of a longer column.

Chromatography on silicic acid of the unsaponifiable matter of fats

P. Capella, G. de Zotti, G. S. Ricca, A. F. Valentini, and G. Jacini (Stazione Sperimentale per le Industrie degli Olii e dei Grassi, Milan, Italy), *J. Am. Oil Chemists' Soc.* **37**, 564 (1960). A method has been described for the separation of unsaponifiables into their major chemical classes by silicic acid adsorption chromatography. Methods are also presented for the isolation of unsaponifiables free of fatty acids. The chromatographic procedure was tested on synthetic mixtures of hydrocarbons, esters, alcohols, and sterols and then applied to the unsaponifiables of extracted and pressed olive oils, soybean, tea-seed, and rapeseed oils, lard, and tallow. The major sterol of all the unsaponifiables examined was found to be β -sitosterol. Analytical data such as infrared analysis, carbon-hydrogen analysis, melting points of derivatives, and paper chromatography of the sterol fractions are also presented.

The capillary rise of a liquid in a vertical strip of filter paper

Thomas Gillespie (Physical Research Lab., 2-280 Building, The Dow Chemical Co., Midland, Michigan) *J. Colloid Sci.* **14**, 123 (1959). A theory previously developed by the author to describe the horizontal spreading of liquids in paper has been applied to the case of a liquid rising by capillary action in a vertical strip of filter paper. The phenomenon is complicated by a surface roughness effect which had to be taken into account. The theory

leads to simple expressions for the rate of rise and the distribution of liquid which are in agreement with experiment. When gravity can be neglected, the height of rise is proportional to the square root of the time. When gravity is important, the height of rise is a more complex function of time than the simple square root dependence. In addition, the liquid approaches a limiting height.

THEORIES

Biological synthesis of L-ascorbic acid in animal tissues: Conversion of D-glucuronolactone and L-gulonolactone into L-ascorbic acid

I. B. Chatterjee, G. C. Chatterjee, N. C. Ghosh, J. J. Ghosh and B. C. Guha (Department of Applied Chemistry, Calcutta University, India) *Biochem. J.* **76**, 279 (1960). The enzyme system catalysing the conversion of D-glucuronolactone into L-ascorbic acid in the presence of potassium cyanide (50 mM) has been found to be located entirely in the microsomal fractions of the liver homogenates of the rat and goat and the kidney homogenate of the chick. This conversion requires no added cofactor. A low concentration of cyanide (5 mM), by itself, is ineffective with rat-liver and chick-kidney microsomes for the synthesis of L-ascorbic acid from D-glucuronolactone. But the synthesis is stimulated by the addition of: (a) reduced di- or tri-phosphopyridine nucleotide, glutathione, adenosine tri- or di-phosphate, or sodium citrate; (b) a chelating agent such as sodium pyrophosphate, α -di-pyridyl or 8-hydroxyquinoline; (c) the boiled supernatant obtained from the liver tissue of the rat, the goat or the guinea pig or the kidney tissue of the chick. In the absence of cyanide these agents are, however, ineffective. On the other hand, they do not further enhance the synthesis stimulated by 50 mM-potassium cyanide. Potassium cyanide (5 mM) can bring about the conversion of D-glucuronolactone into L-ascorbic acid by the goat-liver microsomes. The conversion is not enhanced by the addition of any of the aforesaid agents. The microsomes from the livers of the rat and goat and from the kidney of the chick can convert D-glucuronolactone into L-ascorbic acid even in the absence of cyanide if L-gulonolactone is added. Potassium ferricyanide (mM), but not methylene blue or oxidized glutathione, completely inhibits the conversion of D-glucuronolactone into L-ascorbic acid by rat-liver microsomes in the presence of 5 mM-potassium cyanide plus

sodium pyrophosphate. The conversion of L-gulonolactone into L-ascorbic acid is not inhibited by potassium ferricyanide. The microsomes can act only on D-glucuronolactone and not on the corresponding free acid. The soluble supernatant contains a strong lactonase hydrolysing D-glucuronolactone to D-glucuronic acid and thus inhibiting the cyanide-stimulated microsomal conversion of D-glucuronolactone into L-ascorbic acid. Sodium glucuronate can also be converted into L-ascorbic acid but to effect this synthesis the presence of the soluble supernatant and reduced triphosphopyridine nucleotide along with the microsomes is necessary. This conversion is inhibited by 5mM or a higher concentration of cyanide, in contrast with the microsomal conversion of D-glucuronolactone into L-ascorbic acid, which is stimulated by cyanide. Soluble-enzyme preparations have been obtained from the microsomal fractions of the liver tissues of the rat and goat and the kidney tissue of the chick. Some properties of these enzyme preparations in the conversion of D-glucuronolactone and L-gulonolactone into L-ascorbic acid have been studied. The oxidation of L-gulonolactone by the soluble-enzyme preparations from the liver microsomes of the rat and goat and the kidney microsomes of the chick is an aerobic process, oxygen being the ultimate electron acceptor. Hydrogen peroxide is formed in the process. The oxidation of L-gulonolactone by microsomes from rat liver and chick kidney and by the soluble-enzyme preparation from goat-liver microsomes is not inhibited even by 50 mM-potassium cyanide. The immediate product of oxidation of L-gulonolactone by the soluble-enzyme preparations obtained from the rat, goat and chick has been identified as L-xylohexulonolactone.

Effect of temperature on critical micelle concentration

M. E. Ginn, F. B. Kinney, and J. C. Harris, (Monsanto Chemical Company, Research and Engineering Division, Dayton, Ohio), *J. Am. Oil Chemists' Soc.* 37, 183 (1960). Measurements of cmc changes with temperature increase (at 25, 50, 75°C) were made by the dye solubilization technique for a series of sodium alkylbenzene sulfonates and several series of nonionic surfactants.

The anionic surfactant series shows an increase in cmc with increasing temperature. This finding is in agreement with those obtained by other investigators who however used different anionic surfactants. The greatest change in cmc in terms of total concentration occurred with alkylbenzene sulfonates of lowest alkyl chain-length, but the greatest change in cmc occurred with those

having the longest alkyl chains. Conclusions of other investigators that cmc is temperature-independent may be explained either as a result of investigation of compounds of too low effective carbon chain-length or as the choice of an insufficiently large temperature spread. Dye solubilizing power of surfactant solutions above the cmc is increased with increasing temperature.

The cmc values for ethylene oxide adducts (5 to 30 molar additions) for decanol, tridecanol, nonyl- and dodecylphenol provided the following conclusions.

An increase in carbon chain length for the hydrophobe decreases cmc for any given temperature.

Increase in ethylene oxide content for a given hydrophobe results in cmc increase. No general mathematical relationship for these products was discernible.

Sensitivity to varying ethylene oxide chain-length diminishes with an increase in temperature. A specific effect of hydrophobe chain length on temperature sensitivity was apparent. As hydrophobe size increases, the greatest sensitivity appears to occur at lower ethylene oxide content.

Cmc is approximately 10 times more sensitive to unit change in carbon content of the hydrophobe than to unit change in ethylene oxide chain-length.

Over the ranges tested a ratio of 1 : 3 : 40 describes the relative magnitude of changes in cmc for the comparative unit changes in temperature, ethylene oxide chain-length, and carbon chain-length in the hydrophobe base.

The effect of temperature on the cmc of nonionics is virtually the exact opposite of the effect with the anionic surfactants tested: cmc decreases with increasing temperature. Sensitivity of the cmc of nonionic surfactants to temperature change diminishes with temperature increase.

BYE-PRODUCTS

Isolation of an hydroxy acid concentrate from wool wax acids

Wilfred R. Noble, Abner Eisner, and John T. Scanlan, (Eastern Regional Research Laboratory, Philadelphia, Pennsylvania), *J. Am. Oil Chemists' Soc.* 37, 14 (1960). The fractionation of the methyl esters of wool wax acids by partitioning between two immiscible solvent layers has been described. Three fractions were obtained: a fraction rich in hydroxyl content, a fraction low in

hydroxyl content, and a small amount of hard, transparent, highly coloured material. The same procedure when applied to the free wool wax acids did not yield a satisfactory hydroxy acid concentrate. The preparation of wool wax acids with an essentially zero ester number, that is, in a form free of estolides, lactides, and lactones has also been described.

GENERAL

Purification and specificity of pancreatic elastase

M. A. Naughton and F. Sanger (Department of Biochemistry, University of Cambridge) *Biochem. J.* 78, 156 (1961). Elastase was purified by chromatography on carboxymethylcellulose. With the fractions A and B of oxidized insulin as substrates it was shown that the purified elastase splits bonds adjacent to the neutral amino acids.

The characterization of a new lipolytic enzyme in pancreatic extract

D. A. Hall (Department of Medicine, University of Leeds) *Biochem. J.* 78, 491 (1961). By an adaptation of the method of Katz (1957) for the measurement of esterolytic activity with Tween as substrate, the active component of soluble material from an acetate extract of pancreas (AES) and normal pancreatic lipase are compared. Whereas esterine between concentrations of 1 and 10 mM acts as a competitive inhibitor of pancreatic lipase, it is without effect on the rate of reaction of preparation AES with Tween. It does, however, increase the lag period before the reaction commences. Comparable differences between the two enzymes can be observed after inhibition studies with Cetavlon and heparin. Similarities can be shown to exist between preparation AES and lipoprotein lipase in their reaction with heparin, high concentrations of salt and certain serum-protein fractions. The suggestion is made that the release of polysaccharide, which is associated with the interaction between preparation AES and elastic tissue in the presence of elastase, may be due to the degradation of a lipid moiety of elastin with which the polysaccharide is associated.

NOTES AND NEWS

Kangaroo skins for Coats

Kangaroo fur jackets and coats are being introduced to the U.S. market by Mr. Max Cornelius, an Australian furrier.

He credits a new process which makes the roo skins more supple for the added appeal. Previously, kangaroo skin garments had a "boardy" feeling.

The garments will sell for up to £ 55 each.

Australasian Leather and Footwear Review: January, 1961.

Novel use for leather

Mr. H. A. Birkin, managing director, Joseph Clayton & Sons (Chesterfield) Ltd., has co-operated with the Northampton College of Technology in supplying a special type of chrome leather for making 165 plectra for a harpsichord.

The plectra were $\frac{3}{32}$ in. square, $\frac{3}{16}$ in. long, the striking end tapering at 30 deg.

Very special qualities were required for these plectra in that they had to have excellent durability at the tapered end which struck the strings, resilience or elastic recovery so that their shape was not lost, resistance to distribution and workability. The contact area of the grain had got to be of reasonable hardness so that the tone of the instrument was not affected.

Australasian Leather and Footwear Review: January, 1961.

Silicones in the leather industry

Silicones are a family of chemical compounds possessing a unique combination of properties, which include chemical and physical stability, resistance to extremes of temperature, electrical insulation, freedom from sticking, and water repellancy.

It is the water-repellancy of silicones which is of special interest to the leather trade. This useful ability to shed water and waterborne stains such as mud or ink is added to leather which has had silicone treatment.

There are two methods of doing this—the skins can be treated with silicones at the tannery, or individual pieces of leather can be sprayed with silicones.

In the Tannery

In the tannery a silicone treatment can be given by drumming. After dyeing and fatliquoring, the leather is washed with water. The skins are then floated in a drum of cold water and the silicone emulsion is added together with a zirconium acetate catalyst, which will cause the silicones to penetrate the leather and form into a microscopically thin film. The skins are then drummed until the silicones are fully absorbed. The next step is the addition of potash alum, to destroy the wetting property of the emulsifying agent, and drumming is continued for a short time. The skins are then processed in the usual way.

Finished leather can be sprayed, brushed, or padded with a silicone solution. This can be done before it is made into shoes, gloves, clothing, or upholstery, or the finished goods can be treated afterwards.

ICI silicones are outstanding water-repellants. Leather which had been treated with them has its impermeability enormously increased. The silicones are colourless and do not affect the appearance of leather. They have no chemical action and cannot damage the leather in any way. Treated leathers have an improved handle and can 'breathe'. The fine silicone film coats each fibre in the skin without blocking the inter-fibre spaces.

The protection against moisture and staining given by silicones is a lasting one, standing up to hard wear in army boots, for example.

The present fashion for leather coats, golf jackets, and other garments, which has been introduced this winter, and the present preference for delicate colours in women's shoes, will give silicone treatment the chance to prove itself in leather work.

Australasian Leather and Footwear Review: April, 1961.

Urethane coatings for superior leather

Shoes, luggage, and other leather goods with greatly superior scuff resistance, flexibility, and gloss retention are now being produced from side leather and patent leather coated with urethane finishes.

Harsh flexing tests show that patent and side leathers treated with urethane coatings resist cracking 10 to 20 times longer than leather coated with conventional leather finishes, says Paul Maloney, Manager of Urethane Development for Trancoa Chemical Corporation, Reading, Mass. Trancoa specializes in urethane resins for coatings and adhesives and will tailor urethane resins to fit customer requirements.

Mr. Maloney points out that scuff-resistant urethane-coated leather retains glossy appearance two to three times longer than leather protected by regular finishes. Urethane leather coatings are not softened, dulled, or otherwise affected by wet or winter weather, he adds.

Leather finishers apply urethane coatings by a spray or by a "flow-coat" method which involves running leather sides under a V-shaped trough through which the coating flows. One or two coats are usually applied to patent leather. Each coat is dried by a baking for two or three hours at about 150°F. Patent leather for women's and children's shoes is presently the biggest application of urethane leather finishes.

Side leather normally receives one urethane coat to upgrade the leather quality. If a relatively rigid coating is desired, the finish is force-dried in a few minutes. For a flexible finish, the urethane film is force-dried for a few hours.

Total thickness of urethane coatings on patent leather averages 1 to 4 mils. Urethane film thickness on side leather normally is less than 1 mil.

Trancoa makes its urethane resins with isocyanates, a basic chemical supplied by Allied Chemical's National Aniline Division.

Leather Manufacturer: January, 1961.

Butyl process expected to expand consumption, wear of sole leather

A new system that promises to expand the consumption and make sole leather wear considerably longer, and all leather resis-

tant to oil, grease, water and strong chemicals was recently disclosed by patent 2,967,165, issued to Milton Bailey, Navy aide and secretary of the Joint American Leather Chemists Association — American Society of Testing Materials Leather Committee.

The system which can employ any number of butyl polymer combinations permits the hot dipping of leather soles and the almost instantaneous absorption of the compound. The patent improves on the current solvent system and cites that the old method employs inflammable petroleum or poisonous chlorinated solvents, requires prolonged process time and excludes valuable high molecular weight butyl compounds. Then the invention discloses how the new method enhances sole wear by 69 per cent and restricts water absorption to a low of five per cent.

Approximately five million pairs of leather soles are being impregnated with butyl consisting mostly of children's and military soles. The Bailey process, according to the inventor, expects to expand the use of impregnated leather beyond the several million pair now consumed. The conclusion is based on the fact that the new process is rapid, requires no capital expenditure, nor specially trained personnel and eliminates hazards. As such the invention may be used at all manufacturing levels including shoe factories, cut sole distributors as well as in tanneries.

In operation, the butyl mixture melts at about 140° Fahrenheit. Soles are immersed in the melted mixture which rapidly saturates the sole leather imparting properties of great durability. The patent shows how to use a wide range of high molecular weight butyl polymers for rapid impregnation which prior to the disclosure was considered difficult, if not impossible.

The invention is also intended for use against lewisite, mustard gas, nitric acid and vesicant agents; and the Government of the United States may use the patent for governmental purposes without payment of any royalties thereon.

Leather and Shoes: February 4, 1961.

Ad Hoc Leather Board for Andhra Pradesh

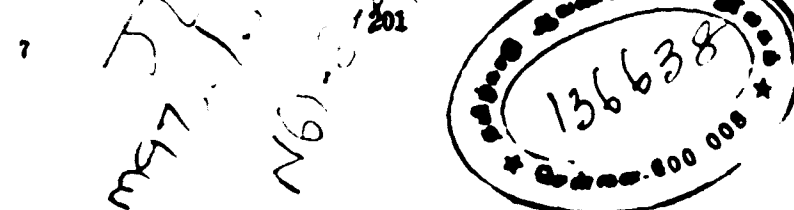
The formation of a Leather Board was one of the recommendations made by the High Power Committee for the development of leather and allied industries in Andhra Pradesh, in October,

1960. Accordingly, the Andhra Pradesh Government have set up an Ad Hoc Leather Board, pending the formation of the statutory Leather Board. The Board consists of the following:

- (1) Dr. Y. Nayudamma, Director, Central Leather Research Institute, Madras (*Chairman*)
- (2) Dr. T. Jiyyar Das, M.L.A. (*Vice-Chairman*)
- (3) Shri J. B. Muthyal Rao, M.L.A.
- (4) Shri G. R. Valunekar, Hony. Technical Adviser (Leather), Khadi & Village Industries Commission.
- (5) Shri M. Rajaram, M.L.A.
- (6) Nawab Mohd. Saleem Khan.
- (7) Shri B. L. Oates, I.A.S., Joint Secretary to Government, Industries Department.
- (8) Shri Mohmood Ali Khan, Financial Adviser, Industries.
- (9) Shri C. N. Sastry, I.A.S., Director of Industries & Commerce.
- (10) Shri Mohd. Hussain, Leather Expert, Department of Commerce & Industries (*Member Secretary*)

The Board will formulate policies and programmes for the development of the leather industry on the lines suggested in the organisational set-up adumbrated in the Master Plan prepared by the High Power Committee. While the Board will be concerned with the working and expansion of the existing departmental units of the leather industry like model tanneries and footwear units, it will also recommend loans or grants for the establishment of new units or expansion of the existing ones, engaged in production and marketing of leather and leather products and run on co-operative basis or as individual enterprises. The Board will also formulate schemes for training technical personnel for the leather industry and recommend financial assistance to units engaged in such work.

The Ad Hoc Leather Board was formally inaugurated on November 1, 1961 at Hyderabad by Shri D. Sanjivayya, Chief Minister, Andhra Pradesh. The first meeting of the Board also was held on the same day. The Chairman Dr. Y. Nayudamma, in his opening remarks, explained the functions of the Board and requested for maximum co-operation of the members in carrying out these functions and in seeing that the funds allotted were utilised for the maximum benefit of the tanners in Andhra Pradesh.



The Board then took up for consideration the actual funds available from the various sources during the financial year, the various measures to be adopted in implementing schemes for the development of the leather and allied industries, due note being taken of the potentialities and requirements of any single place in establishing new units and the draft Act for the constitution of the statutory Leather Board. It was resolved that the Andhra Pradesh Government be requested to refer all matters pertaining to the leather industry in the State to the Board and to speed up the setting up of the regional polytechnic in Andhra Pradesh and that the A. P. Khadi and Village Industries Board and the Khadi and Village Industries Commission be addressed for having a uniform single planned approach and agency for the development of the leather industry in the State.

Ninth Meeting of the Leather Sectional Committee of I.S.I.

The 9th meeting of the Leather Sectional Committee (CDC 16) of the Indian Standards Institution was held in joint session with Medium and Light Substance Finished Leather Sub-Committee (CDC 16: 1), Methods of Sampling and Tests Sub-committee (CDC 16: 5), Footwear Sub-committee (CDC 16: 7), Panel for Sampling of Footwear (CDC 16: 7: 1) and Sub-committee for Special Types of Leather for Oil Seal, Washers and other Moulded Articles (CDC 16: 9), on October 5 & 6, 1961 in the I.S.I. Branch Office, Bombay. Dr. Y. Nayudamma, Chairman of the Committee, presided over the meeting. Earlier, on October 3 & 4, 1961, the meetings of Panel for Leather for Flat-Round and V-Belting (CDC 16: 2: 1), Heavy Leather Sub-committee (CDC 16: 2) and Panel for Glossary of Footwear Terms (CDC 16: 6: 1) were held.

At the outset, the Chairman welcomed the gathering. Reviewing the work of the various Sub-committees and Panels working under CDC 16, he expressed appreciation of the good progress made in all the fields, special mention being made of the publication of Glossary of Terms Relating to Hides, Skins and Leather (I.S.: 1640-1960); he looked forward to early finalising of the Glossary of Footwear Terms also.

The Chairman suggested that the I.S.I. could encourage, foster and promote research through suitable means. There were over 300 uses for leather; however, only 24 standard specifications had been drawn up till now in this field. So the Committee should look ahead of the needs of the leather industry particularly keep-

ing in view the export needs and demands and devise suitable standards. There was also a need for standardisation of certain tools and raw materials required for leather good manufacture.

The Committee then made decision regarding formulation of Indian standards on orthopaedic leather, on leather for flat, round and V-belting and line man's body and safety strap, and revision of methods of sampling and test standards for leather and on reptile skins other than snake skins.

The comments received on the printed standards, Cycle Saddle Leather (IS: 1637-1960), Sizes and Fittings of Footwear (IS: 1638-1960) and Shoe Polish (IS: 1746-1960) were considered and it was decided that the relevant Sub-committees might consider the same. The following draft standards were finalised: Draft revision of IS: 581-1954 Vegetable tanned Hydraulic Leather [Doc. CDC 16 (1249)], Miners' Boots and Shoes [Doc. CDC 16 (1230)] and Gents' Shoes [Doc. CDC 16 (1225)]. The following draft standards were approved for wide circulation: (1) Vegetable and Aluminium Tanned Snake-skins [Doc. CDC 16 (1266)], (2) Book-binding Leather [Doc. CDC 16 (1302)], (3) Revision of (IS: 582-1954) Methods of Sampling and Test for Vegetable and Chrome Tanned Leathers, (4) Glossary of Footwear Terms (CDC 16: 6: 1), (5) Methods for Sampling of Leather Footwear [Doc. CDC 16 (1385)] and (6) Oil Seal and Washer Leather [Doc. CDC 16 (1384)].

The Committee desired that after preliminary investigations and establishing the need for standardisation, the following subjects might be taken up: hides and skins, tools used in tanneries and leather for musical instruments.

Sheep-breeding sub-station

Answering a question by Mr. S. K. Sambandam, in the Madras Legislative Council, Mr. M. Bhaktavatsalam, Minister in charge of Food and Agriculture, said the proposal for starting a Sheep Breeding Sub-station in Madras State was being examined by the Government of India in the Indian Council of Agricultural Research in consultation with the State Government. The proposed sub-station is likely to be located in the Kodaikanal Hills.

The Hindu: October, 15, 1961.

Leather goods for export

Centre's Instructions to S.T.C.

Inaugurating the second anniversary of the Madras Leather and Shoe-material Dealers' Association at Periamet, Mr. M. A. Jamal Moideen, Chairman, Leather Export Promotion Council, Madras, said that the Central Government had instructed the State Trading Corporation to make its purchase of leather goods for export mostly from small traders and confine its purchases to the extent of only 9 per cent from the major leather-producing units in the country.

The speaker said that they should start co-operative ventures, with the help of their association to promote export of leather goods. He advised them to produce quality goods that would be acceptable to the importing countries. He also asked them to study the trends in the international leather markets and if they adopted them in time, they had a bright future. He said that as a result of the two Five-Year Plans, the consumption of leather in the country had nearly doubled and it stood now at 15 crores of hides.

Dr. V. N. S. Rao, Assistant Secretary, proposed a vote of thanks.

The Hindu: October, 23, 1961.

C.L.R.I. NEWS

A Rapid Process of E.I. Tanning

E. I. tanned leathers valued at several crores of rupees are being annually exported to U.K. and other countries. The traditional processes for manufacture of these involve considerable time and cost.

The E.I. tanner is now fully alive to the need for rationalising the traditional process and has already made remarkable advances in introducing short liming, machinery, syntans etc. The use of calgon etc. for pretreatment of the pelt also is not new. Many processes have been suggested and considered from time to time to reduce the time of tanning but the E.I. tanner has to bear in mind that any changes he makes in his process will reflect on the end product and on the finishing of leathers in the foreign countries to which they are exported. Keeping the importer's needs in view, the changes suggested by the Institute and introduced by the industry are somewhat at a slow pace.

A process that appears to permit reduction of (a) processing time to 9 days (b) number of pits, vats, machinery etc., (c) labour and (d) capital investment and yet gives good quality leathers is detailed briefly hereunder.

The soaked hides or skins are unhaired with sulphide and limed for 2-3 days. They are then fleshed and scudded. After a pretreatment with calgon, the scudded pelts are left for 3 days in vegetable tanliquor of strength 10-15°Bk. Costly tanning materials like avaram bark are not employed. The leathers are transferred from the tan liquor and then left in myrob liquor for 1-2 days. They are then oiled off and dried.

The E.I. tanner may like to try out this process on an experimental basis in the first instance and if found suitable, he may like to adopt it. Those who are interested may contact the Central Leather Research Institute for a practical demonstration of the process and for further particulars.

Technical aid to the industry—programme of exchange of technical personnel with the industry

The Central Leather Research Institute has been carrying out research on leather manufacture and the processes/methods evolved as a result are demonstrated at C.L.R.I. and also at different tanning centres all over the country by the Extension Service Team, thereby disseminating the technical know-how to the industry.

Apart from this, a programme of exchange of technical personnel of the Institute with those of the Industry has now been initiated. The Personnel Exchange Programme between the National Laboratories and the Industry has already met with the approval of the Board of Scientific & Industrial Research. Under this programme the organisations connected with the leather industry will depute a suitable senior person to this Institute as "Guest Worker" for a period of about 6 to 8 weeks, to get acquainted with the work carried out in the various departments of this Institute and also to work on problems of special interest to his tannery. This also enables the guest worker from the industry and the research personnel of this Institute to exchange views on the various aspects of leather manufacture, by participation in seminar talks, lectures, etc. In order that work at the Guest Worker's tannery may not suffer in his absence a senior research worker or officer of the C.L.R.I. will be deputed to work in the respective organisations during this period. This will give the C.L.R.I. personnel an opportunity to learn the problems of the tanner.

A beginning has been made under this programme and Shri K. V. Vaidyalingam, Managing Director, The Skins & Leathers Private Limited, Coimbatore, one of the progressive leather manufacturers in India, has come to the C.L.R.I. as the first "Guest Worker" and Dr. B. C. Basu, Junior Scientific Officer of this Institute has been deputed in exchange.

Shri K. V. Vaidyalingam, is a science graduate of the Madras University, with abundant experience for over 20 years in tanning technology. He is presently the Managing Director of Messrs. Skins & Leathers Private Limited, Coimbatore, one of the reputed concerns in the South and manufacturers of a variety of leathers viz., textile leathers, and high draft aprons required by the spinning industry, full chrome shoe uppers, kattai leathers, chamois leathers and stuck-on chappals. Prior to starting his own concern

at Coimbatore Shri Vaidyalingam was connected with Messrs. Bata Shoe Co. Ltd., Messrs Gordon Woodroffe Leather Manufacturing Co. Ltd., and Messrs. Chrome Leather Co. Ltd., in various capacities including training supervisors and technicians. He is a member of the various organisations connected with the leather industry—The American Leather Chemists Association, Indian Leather Technologists Association, Tanners and Leather Trades Association, Madras, Small Scale Industries Association, Madras, Coimbatore Productivity Council, Coimbatore Chamber of Commerce, etc. He has to his credit, a number of technical papers and articles published in some of the leading leather journals.

Regional extension centre at Calcutta

A regional Extension Service Centre of the C.L.R.I. has been started at 33 1, North Topsia Road, Calcutta-39, with effect from October 11, 1961. This is the first of the extension service centres proposed to be started by this Institute. The main functions of these centres would be to be in immediate contact with the tanners of the region and understand and appreciate their day-to-day problems, to solve them on the spot wherever possible, to transmit difficult problems to the C.L.R.I. for proper solution, to keep the tanners posted with the latest trends in thought and technique as worked out at the C.L.R.I., to collect authentic samples of the various materials going into leathermaking in the particular region and also information relative to the age old industry and to be of such other assistance and service to the tanners of the region as will be necessary and possible. The Extension Service Wing will be essentially a liaison as well as dissemination centre of the C.L.R.I. However, before any process is demonstrated, the technical know-how as developed at C.L.R.I. may have to be suitably modified to suit the available local raw materials and the specific demands of the region; once a suitable technique is developed, it is demonstrated to the tanners in the region.

The 9th meeting of the Leather Sectional Committee (CDC 16), Indian Standards Institution, was held in joint session with the various sub-committees, on October 5 & 6, 1961 under the Chairmanship of Dr. Y. Nayudamma. Dr. S. K. Barat, Assistant Director, Convenor, Methods of Sampling and Test Sub-Committee (CDC 16 : 5) and Mr. M. A. Ghani, Convener, Light Substance Finished Leather Sub-Committee (CDC 16 : 1) also attended the meeting. The meeting of the Heavy Leather Sub-Committee (CDC 16 : 2) was attended by its Convener Shri J. B. Rao.

Dr. K. Wolf, UNESCO Expert, in a three weeks' tour from October 11, 1961, visited important tanning centres in India and advised tanners on problems pertaining to manufacture of industrial leathers. The places visited by Dr. Wolf were Bombay, Ahmedabad, Delhi, Srinagar, Agra, Lucknow, Kanpur and Calcutta.

A scheme of research "to improve the leather making quality of raw hides and skins" sponsored by the I.C.A.R., New Delhi, started functioning at C.L.R.I. from September 25, 1961 with Dr. V. S. Krishnamurthy as Senior Scientific Assistant in the scheme. The work is being carried out under the supervision of Dr. S. N. Sen, who is the technical officer-in-charge of the scheme.

Dr. Y. Nayudamma, Director has been nominated as a member of the reconstituted "Madras State Forest Advisory Board" for a period of 3 years from August 19, 1961.

Shri P. S. Venkatachalam, Senior Scientific Officer, has been co-opted as a member of the Sub-Committee for Settling Trade Disputes under the Leather Export Promotion Council.

Shri R. Sen Gupta, Senior Laboratory Assistant in the C.S.I.R. scheme at the Central Marine Fisheries Research Unit, Madras, has been transferred to C.L.R.I. and placed under the administrative control of the Director. (He will continue to be under the technical supervision of the Central Marine Fisheries Research Station).

Our Congratulations go to the following who have been declared by the Madras University to be qualified for the degrees mentioned below:

Shri V. S. Krishnamurthy, Junior Scientific Assistant, Thesis on "Studies on some mycological problems in leather industry"—Ph.D.

Shri A. Parthasarathy, Junior Scientific Assistant, Thesis on "Study of metal complexes in leather science"—M.Sc.

சென்ட்ரல் லேதர் ரிசர்ச் இன்ஸ்டிடியூட் புல்லுடன்

இணைப்பு 99, மார்ச், 1961.

கலர் கட்டாயத்தோல், பன்னாள் தோல் தயாரித்தல்

டி. எஸ். சி. நுண்ணன், டி. எஸ். நுண்ணன், டி. எஸ். நுண்ணன்

எருமைக் கன்றுத் தோல் தயாரித்தல்

கலர் கட்டாயத் தோல் தயாரித்தல்

கச்சாப் பொருள்

ஒவ்வொன்றும் சுமார் 10 ராத்தல் (4.54 கி. கிராம்) எடை கொண்ட, அதிக மேலிப் போக்கில்லாத எருமைக் கன்று உப்புத் தோல்கள் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டன.

கிடைப்பு

இத்தோல்களிலுள்ள அதிகப்படியான உப்பு அகற்றப்பட்டு இவை நிறுக்கப்படுகின்றன. இந்தியை உப்புத் தோல்களின் எடையாகக் கொள்ளப்படுகிறது. பின்னர் இவை சுத்தமான தண்ணீரில் ஒரு குழியில் அல்லது தொட்டியில் 1-3 மணி நேரம் ஊற வைக்கப்படுகின்றன. பிறகு சுத்தமான தண்ணீரில் 3 அல்லது அதற்கும் அதிகமான தடவைகள் நன்றாக அரக்கக் கழுவப்படுகின்றன. இவ்வாறு கழுவப்பட்ட தோல்கள் வடிய வைக்கப்படுகின்றன. அவசியமானால் நனைவு எடை கணக்கிடப்படுகிறது.

கண்ணாழித்தோல், முடிதல் எந்தோல்

(அளவுகள் 100 ராத்தல் (45.4 கி. கிராம்) உப்புத் தோல் அல்லது நனைவுத் தோல் எடைக்குக் கணக்கிடப்பட்டது.)

முன்பே ஒருமுறை உபயோகப்பட்ட பழைய சுண்ணாம்புத் தண்ணீரில், தேவையிருந்தால் மேலும் தண்ணீர் சேர்த்துக்கொண்டு, உப்புத் தோல்களின் எடையில் 10-15% தாளித்த சுண்ணாம்பும், 1% சோடியம் சல்பைடும் (Sodium sulphide) கலக்கப்படுகிறது. சோடியம் சல்பைடை முதலில் வெந்நீரில் கரைத்துக்கொண்டு பின்னர் பழைய சுண்ணாம்புத் தண்ணீருடன் கலக்கவேண்டும். இத்திரவம் நன்றாகக்

கலக்கப்பட்டபின் தோல்கள் ஒவ்வொன்றாக அதனுள் போடப்பட்டு, காஸியில் இருமுறையும், மாஸியில் ஒரு முறையும் குழி திருப்பப்படுகின்றன. 2-ம் நாள் தோல்கள் வெளியே எடுக்கப்பட்டபின் ½% சோடியம் சல்பைடு வெந் நீரில் கரைக்கப்பட்டு, இத்திரவத்துடன் கலக்கப்படுகிறது. திரவம் நன்றாகக் கலக்கப்பட்டபின் தோல்கள் மறுபடி இதனுள் போடப்பட்டு, காஸியில் ஒரு முறையும், மாஸியில் ஒரு முறையும் குழி திருப்பப்படுகின்றன. 3-ம் நாள் ஒரு தடவை இவை குழி திருப்பப்படுகின்றன. 4-ம் நாள் அல்லது 5-ம் நாள் இவை முடி தள்ளப்படுகின்றன.

மறுசுண்ணம்பிடுதல் (3-ம் நாள்)

முடி தள்ளப்பட்ட இத்தோல்கள் உப்புத்தோல் எடையில் 10% தாளித்த சுண்ணாம்பும், ½% காஸ்டிக் சோடாவும் கலக்கப்பட்ட போதுமான அளவு தண்ணீரில் ஊறவைக்கப்படுகின்றன. இவை இத்திரவத்தில் 3 நாட்கள் விட்டு வைக்கப்பட்டு ஒவ்வொரு நாளும் காஸியில் ஒருமுறையும், மாஸியில் ஒருமுறையும் குழி திருப்பப்படுகின்றன. 4-ம் நாள் இவை சல்லா சீவப்பட்டு நிறுக்கப்பட்டு 30 நிமிடங்களுக்குக் கழுவப்படுகின்றன. பின்னர் இவை கார் வாங்கப்பட்டு இரவு முழுதும் சுத்தமான தண்ணீரில் கிடத்தப்படுகின்றன.

இத்தோல்களைக் கழுவும் வேலை பீப்பாயிலோ, மரத்துடுப்பு இயந்திரத்திலோ (Paddle) நடைபெறலாம். ஒரு குழியில் போட்டு அரக்கியும் கழுவலாம்.

சுண்ணாம்பு நீக்கம் (இளங்காரம்)

(அளவுகள் 100 ராத்தல் (45.4 கி. கிராம்) சல்லா எடைக்குக் கணக்கிடப்பட்டது.)

மறுநாள் இவை நன்றாக அரக்கப்பட்டு மறு சல்லா சீவப்படுகின்றன. பின்னர் இவை நிறுக்கப்பட்டு, கார் வாங்கப்பட்டு, 1-2% போரிக் அமிலம் கலந்த போதுமான தண்ணீரில் சுண்ணாம்பு முழுதும் நீக்கப்படுகிறது. இத்தோலிலிருந்து வெட்டப்பட்ட கனமான ஒரு சிறு துண்டின் ஓரத்தில் 'பிளாப்தலின்' ஊற்றிச் சோதனை செய்தால் அங்கு சிவப்பு நிறம் தோன்றக்கூடாது. சுண்ணாம்பு நீக்கும் வேலையும் குழியிலோ, பீப்பாயிலோ, மரத்துடுப்பு இயந்திரத்திலோ நடைபெறலாம். இவை பின்னர் நன்றாகக் கார் வாங்கப்பட்டு, அரக்கிக் கழுவப்பட்டு வடிய வைக்கப்படுகின்றன.

குழியில் பதனிடுதல்

பதனிடு திரவம் தயாரித்தல்

3 பாகம் வாட்டில் பட்டையும், 1 பாகம் தூள் கடுக்காயும் ஊறவைக்கப்பட்டு பதனிடு திரவம் தயார் செய்து கொள்ளப்படுகிறது. 3 பாகம் வாட்டில் பட்டைக்கு பதிலாக 1½ பாகம் வாட்டில் சாரக்கட்டியைத் தூள் கடுக்காயுடன் கலந்தும் இத்திரவத்தைத் தயாரிக்கலாம்.

வடிய வைக்கப்பட்ட இத்தோல்கள் 7-10' வீதம் (Bk) உள்ளதும், குறைந்தது ஒரு தடவை உபயோகப்படுத்தப்பட்டதுமான பதனிடு திரவத்தில் (அதிக துவர்ப்பில்லாதது) கட்டித் தொங்கவிடப்பட்டுப் பல தடவை ஆட்டப்படுகின்றன. பழைய பதனிடு திரவம் இல்லாவிட்டால் மேற்கூறியபடி தயாரிக்கப்பட்ட புதிய பதனிடு திரவத்திலிருந்தும் 7-10' வீதம் கொண்ட திரவம் தயாரித்துக்கொள்ளலாம். மறுநாள் இவை 10-12" வீதமுள்ள திரவத்திற்கு மாற்றப்படுகின்றன. இங்கும் தோல்கள் பலமுறை நன்றாக ஆட்டப்படுகின்றன. இவ்வாறு செய்வதால் தோலில் ஒரே மாதிரி நிறம் உண்டாகிறது. திரவம் ஒரே அளவில் ஊடுருவிச் செல்கிறது.

3-ம் நாள் : இவை மரத்தின்மேல் சீவப்பக்கம் சீவப்பட்டு (Beamed) 15 வீதமுள்ள திரவத்தில் கட்டித் தொங்க விடப்படுகின்றன. அல்லது பட்டையாக விடப்படுகின்றன.

4-ம் நாள் : குழி திருப்பப்படுகின்றன.

5-ம் நாள் : வடியவைத்து 20 வீதமுள்ள திரவத்தில் பட்டையாக விடப்படுகின்றன.

6-ம் நாள் : குழி திருப்பப்படுகின்றன.

7-ம் நாள் : மரத்தின்மேல் சீவப்பட்டு 25 வீதமுள்ள திரவத்தில் பட்டையாக விடப்படுகின்றன.

8-ம் நாள் : குழி திருப்பப்படுகின்றன.

9-ம் நாள் : வடியவைத்து 30 வீதமுள்ள திரவத்தில் பட்டையாக விடப்படுகின்றன.

10-ம் நாள் : குழி திருப்பப்படுகின்றன.

11-ம் நாள் : மரத்தின்மேல் சீவப்பட்டு, 35' வீதமுள்ள திரவத்தில் பட்டையாக விடப்படுகின்றன.

12-ம் நாள் : குழி திருப்பப்படுகின்றன.

13-ம் நாள் : வடியவைத்து 40' வீதமுள்ள திரவத்தில் பட்டையாக விடப்படுகின்றன.

- 14-ம் நாள் : குழி திருப்பப்படுகின்றன.
 15-ம் நாள் : அவசியமானால் மரத்தின்மீது சீவப்பட்டு, 45° வீர்யமுள்ள திரவத்தில் பட்டறையாக விடப்படுகின்றன.
 16-ம் நாள் : குழி திருப்பப்படுகின்றன.
 17-ம் நாள் : வடியவைத்து 50° வீர்யமுள்ள திரவத்தில் பட்டறையாக விடப்படுகின்றன.
 18-ம் நாள் : குழி திருப்பப்படுகின்றன.
 19-ம் நாள் : வடியவைத்து 55° வீர்யமுள்ள திரவத்தில் பட்டறையாக விடப்படுகின்றன.
 20-ம் நாள் : குழி திருப்பப்படுகின்றன.

இந்நாட்களுக்குள் தோல்களில் பதனிடு திரவம் நன்கு ஊடுருவிச் சென்றிருக்கும். இருப்பினும் கனமான தோலின் கனமான பாகத்திலிருந்து சிறு துண்டு வெட்டிப் பார்த்து இதைத் தீர்மானித்துக் கொள்ளவேண்டும். இங்ஙனம் பதனிடு திரவம் தோலில் நன்கு ஊடுருவிச் சென்றிராவிடில் திரவம் நன்கு ஊடுருவிச் செல்லும்வரை இத்திரவத்திலேயே தோல்கள் விட்டு வைக்கப்படவேண்டும். இதன் நடுவில் தேவையானால் தோல்கள் மரத்தின்மேல் சீவப்படலாம். இவ்வாறு பதனிடப்பட்ட தோல்கள் இரண்டொரு நாட்களுக்கு மேலிக்கு மேலியாகப் பட்டறையாக விடப்பட்டு நன்றாக மூடி வைக்கப்படுகின்றன. பின்னர் இவை நிறுக்கப்படுகின்றன. பிறகு இந் பக்கங்களிலும் நன்றாகத் தேய்த்துக் கழுவப்படுகின்றன.

எண்ணெய் ஊட்டுதல் (Fat liquoring)

[அளவுகள் 160 ராத்தல் (45.4 கி. கிராம்) வடிய வைக்கப்பட்ட தோல்களின் எடைக்குக் கணக்கிடப்பட்டது.]

இத்தோல்கள் மறுபடியும் சுத்தமான தண்ணீர் நிரம்பிய ஓர் பீப்பாயில் 5-10 நிமிட நேரத்திற்குக் கழுவப்படுகின்றன. பிறகு 150% (15 காலன் அதாவது 68.2 லிட்டர்) தண்ணீரில் (45° செ. கி. உள்ளது) 5-6% எண்ணெய்த் திரவம் கலக்கப்பட்டு, கலவை ஒரு பீப்பாயில் நிரப்பப்பட்டு, தோல்கள் இப்பீப்பாயில் போடப்பட்டு, பீப்பாய் 1 மணி நேரத்திற்கு இயக்கப்படுகிறது. [எண்ணெய் திரவம் 3 பாகம் சல்போனேட் செய்யப்பட்ட எண்ணெயும் (டர்க்கி ரெட் ஆயில்), 1 பாகம் ஆமணக்கெண்ணெய் அல்லது மீன் எண்ணெய் போன்ற சாதாரண எண்ணெயும் சேர்த்துத் தயாரிக்கப்படுகிறது.]

ஒரு மணி நேரம் பீப்பாய் இயக்கப்பட்ட பின்னர் 3.0 பார் மிக் அமிலம் நீர்க்கப்பட்டு, கொஞ்சங் கொஞ்சமாகப் பீப்பாயில் சேர்க்கப்பட்டு, பீப்பாய் பின்னும் 15-20 நிமிடங்களுக்கு இயக்கப்படுகிறது. எண்ணெய் ஊட்டப்பட்ட இத்தோல்கள் பின்னர் வெளியே எடுக்கப்பட்டு, மரக்குதிரையின் மேல் போடப்பட்டு மூடி வைக்கப்படுகின்றன.

மறுநாள் இவை காயவைக்கும் அறைகளில் தொங்க விடப்படுகின்றன. அவுல் பதத்தில் இருக்கும் போது இவை ஒருமுறை சுருக்கம் (தாணு) தள்ளப்பட்டு நன்றாக உலர்த்தப்படுகின்றன. உலர்ந்த இத்தோல்கள் மேற்கொண்டு வேலை செய்யப்படாமல் உலர்ந்த நிலையிலேயே (Crust stage) சுமார் ஒரு வாரத்திற்கு விட்டு வைக்கப்படுகின்றன.

இவ்வுலர்ந்த தோல்கள் தண்ணீரில் முக்கி எடுக்கப்பட்டு இரவு முழுவதும் பட்டறையாக விடப்படுகின்றன. மறுநாள் காலை இவை காலைப் பீப்பாயில் 1-2 மணி நேரத்திற்கு இயக்கப்படுகின்றன. பின்னர் வேண்டிய கனத்திற்குக் கொண்டு வருவதற்காக இயந்திரத்தில் பிளக்கப்பட்டு (Split), பிறகு சீவப்பட்டு (Shaved) அல்லது போதுமான கனமிருந்தால் பிளக்காமல் சீவப்பட்டு, நிறுக்கப்படுகின்றன. பின்னர் இவை சுத்தமான தண்ணீர் நிரம்பிய ஓர் பீப்பாயில் போடப்பட்டு 20 நிமிடங்களுக்குப் பீப்பாய் இயக்கப்படுகிறது. பிறகு 200% (20 காலன் அதாவது 90.9 லிட்டர்) தண்ணீரில் 3-4% ஆக்சாலிக் அமிலம் கலக்கப்பட்டு ஒரு பீப்பாயில் சேர்க்கப்படுகிறது. இத்திரவத்தில் இத்தோல்கள் 20 நிமிடங்களுக்கு இயக்கப்பட்டு வெளிக்கப்படுகின்றன. பிறகு சுத்தமான தண்ணீரில் கழுவப்பட்டு வடிய வைக்கப்படுகின்றன.

மறுபதிடுதலும், கோழிவைத் தணித்தலும் :

இத்தோல்கள் 15° வீர்யமுள்ள வெள்ளை நாகமர இலை யின் திரவத்திலாவது (நாவா இலைத் திரவம்) அல்லது தாள் கடுக்காய் திரவத்திலாவது 1-2 மணி நேரத்திற்கு மறு பதனிடப்படுகின்றன. பிறகு இவை நன்றாகத் தண்ணீரில் அலசப்பட்டு அவுல் பதத்திற்கு அறையில் காயவைக்கப்படுகின்றன. பின்னர் இவை சவ்வுப்பக்கம் சுருக்கம் (தாணு) தள்ளப்பட்டு, மேலிப்பக்கத்தில் சீந்தளவு ஆளிவிதை பச்சை எண்ணெயாவது, 'நீட்ஸ்புட்' எண்ணெயாவது அல்லது ஏதாவது ஒரு உலோக எண்ணெயாவது (மினரல் ஆயில்) பூசப்படுகிறது. பிறகு இவை அவுல் பதத்திற்கு வருமாறு அறையில் தொங்கவிட்டுக் காயவைக்கப்படுகின்றன. சரியான பதத்திற்கு இவை வந்ததும் கொழுப்புத் தணிக்கும் வேலை மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

கொழுப்புக் கவை (Dubbin) தயாரிக்கும் முறை :

தேவையான பொருள்கள்

கொழுப்பு	3 பாகம்
மீன் எண்ணெய்	1 பாகம்
பச்சை ஆளிவிதை எண்ணெய்	1 பாகம்

கொழுப்பு முதலில் உருக்கப்படுகிறது. பின்னர் கொஞ்சங் கொஞ்சமாக எண்ணெய் அத்துடன் கலக்கப்பட்டு, இக்கலவை ஆறும் வரை விடாமல் நன்றாகக் கலக்கப்படுகிறது. இந்தக் கொழுப்பு கலவை கையால் நன்றாகக் கலக்கப்பட்டு நெகிழ்ந்த பசையாக ஆக்கிக் கொள்ளப்படுகிறது. அவசியமிருந்தால் சிறிது தண்ணீரும் இத்துடன் சேர்க்கலாம்.

குறிப்பு:—இக்கலவையின் அளவு தட்ப வெப்ப நிலைக்கும், இடத்துக்கும் தகுந்தாற் போல் மாறுபடுகிறது. பொதுவாக வெயிற் காலத்தில் அதிகக் கொழுப்பும் (Tallow) குளிர்காலத்தில் கொஞ்சம் குறைவாகவும் உபயோகிக்கலாம்.

கொழுப்புத் திணிப்பதற்கு முன் தோல்களின் காய்ந்த பகுதிகளைத் தண்ணீர் தெளித்து, பட்டறையாக விட்டுக் குறைந்தது 3 மணி நேரம் மூடி வைக்க வேண்டும். பின்னர் இவைகளைச் சுருக்கம் தள்ளும் மேசையின் மேல் சவ்வுப் பக்கம் மேலாகப் போட்டு, கொழுப்புக் கலவையைச் சவ்வுப்பக்கம் ஒரே சீராகப் பூசவேண்டும். மெல்லிய பாகங் களைவிட கனமான பகுதியில் கொஞ்சம் அதிகமாகப் பூசுவது நலம். இவ்வாறு இக்கலவையைப் பூசும் போது மேனிப் பக்கத்தில் இக்கலவை கொஞ்சமும் படாமல் பார்த்துக் கொள்ளவேண்டும்.

இக்கொழுப்புக் கலவை பூசப்பட்ட பிறகு தோல்கள் மேனிப்பக்கம் மேலாகப் போடப்பட்டு, மேனிப்பக்கத்தில் தாணுக்கட்டையால் சுருக்கம் (தாணு) தள்ளப்படுகின்றன. சுருக்கம் (தாணு) தள்ளும்போது மடிப்புகள் முதலியவை இல்லாமல் இருக்கும்படி கவனத்துடனும், அழுத்தமாகவும் தாணுக்கட்டையால் தேய்க்க வேண்டும். முக்கியமாக, கழுத்துப் பட்டையிலும், கால் பகுதிகளிலும் நன்றாக அழுத்தித் தேய்த்துச் சுருக்கமில்லாமல் பார்த்துக் கொள்ளவேண்டும். இதன் பிறகு இவை உலர்வதற்காகத் தொங்கவிடப்படுகின்றன. அவுல் பதத்திற்கு வந்ததும் மறுபடியும் கையால் சுருக்கம் (தாணு) தள்ளப்பட்டு முழுதும் உலர்வதற்காகத் தொங்கவிடப்படுகின்றன. தோல்கள் முற்றிலும் காய்வதற்கு முன் கண்ணாடித் தாணுக் கட்டையால் (glass slicker) கடைசியாகச் சுருக்கம் (தாணு) தள்ளப்படுகிறது. காய்ந்த

பின் தோல்கள் பட்டறையாகக் குறைந்தது 3 நாட்களுக்கு விட்டு வைக்கப்படுகின்றன.

ஒப்பனை (Finishing)

பின்னர் இவை மேனிப் போக்கு, நிறம் திட்டுத்திட்டாக இருத்தல் (Patchiness) முதலிய குறைகளுக்கு ஏற்பப் பிரிக் கப்படுகின்றன. மேனிப்போக்கு அதிகம் இல்லாத ஒரே சீரான நிறம் கொண்ட தோல்கள் வெளுத்த நிறம் (Light shade) கொண்ட சாயம் ஊட்டுவதற்கும், குறைகள் கொண்டவை கருத்த சாயம் ஊட்டவும் எடுத்துக்கொள்ளப் படுகின்றன.

இத்தோல்கள் லேசாக மிருதுவாக்கப்பட்டு (திமிரி இழுக்கப்பட்டு, Staking) நன்றாக தேவையான அளவுக் குச் சுற்றுப் பார்க்கப்பட்டு, இயந்திரத்தில் மேனிப்பக்கத்தில் முதலில் 180 எண் உப்புத்தாளாலும், பின்பு 240 எண் உப்புத் தாளாலும் சுத்தமாகக் கல்லடிக்கப்படுகின்றன. தோல்களைச் சரியான முறையில் கல்லடிப்பது, தகுந்த முறையில் அவை களை மேற்கூறியபடி தரவாரியாகப் பிரிப்பதை ஒட்டியே அமையும். பிறகு ஒரு பிரஷினால் இருபக்கமும் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும் கல்லடித் தாள் துடைக்கப்பட்டுத் தோல்கள் சுத்தமாக்கப்படுகின்றன.

சாயப் பூச்சு (Stain coat) :

பொருத்தமான அமிலச் சாயம் (acid dye)	} 1 பாகம்
அல்லது சாயக் கலவை	
அசிடிக் அமிலம்	
தண்ணீர்	
	100 "

இக்கலவை மேனிப்பக்கத்தில் வெல்வெட் துணி மூடிய கட்டையாலாவது, பிரஷினாலாவது சவ்வுப்பக்கம் படாமல் நிறையப் பூசப்பட்டுக் காயவைக்கப்படுகிறது.

நிரப்பும் பூச்சு (Filling coat) :

2½ பாகம் ஆளிவிதையைக் கொதிக்க வைத்து, பிசின் தயாரிக்கப்பட்டு, வடிகட்டப்பட்டு 100 பாகமாகச் செய்து கொள்ளப்படுகிறது. இது தோலின் மேனிப்பக்கம் செதும்பப் பூசப்பட்டுக் காயவைக்கப்படுகிறது. சாயப் பூச்சையும், நிரப்பும் பூச்சையும் ஒன்றாகக் கலந்து ஒரே பூச்சாகவும் கொடுக்கலாம்.

காய்ந்த இத்தோல்கள் குறைவான அழுத்தத்தில் ஹைட்ராலிக் அழுத்தத்தில் குடில்லாமல் அழுத்தப்படுகின்றன.

அ. வண்ணக் கலவை (Pigment season)

பொருத்தமான நிறத்திற்குச் சரி	12-20 அவு.
செய்யப்பட்ட வண்ணக் கூழ்	(340.2-567 கிராம்)
அமிலச் சாயம் (Acid dye) அல்லது	4-7 அவு.
சாயக் கலவை	(113.4-198.5 கிராம்)
போரக்ஸில் கரைத்த	
10% கேசின் கரைசல்	20 அவு. (567 கிராம்)
10% ஆளிவிதைப் பிசின் கரைசல்	20 அவு. (567 கிராம்)
10% ஊன் பசைக் (Gelatin) கரைசல்	10 அவு. (283.5 கிராம்)
பைண்டர் (Binder)	4 அவு. (113.4 கிராம்)
டர்க்கிரெட் ஆயில்	1½ அவு. (42.5 கிராம்)
கிளிசரின்	1½ அவு. (42.5 கிராம்)
திரவ அமோனியா	1 அவு. (28.4 கிராம்)
நைட்ரோ பென்சின்	½ அவு. (14.2 கிராம்)
தண்ணீர்	1 காலன் (4.5 லிட்டர்)

குறிப்பு: 10% கேசின் 20 அவுன்ஸ் என்பது இந்த 20 அவுன்சில் 2 அவுன்ஸ் (56.7 கிராம்) கேசின் தூள் உள்ள கரைசலாகும்.

10% ஆளிவிதைப் பிசின் 20 அவுன்ஸ் என்பது இந்த 20 அவுன்சில் 2 அவுன்ஸ் ஆளிவிதை கொண்டு தயாரிக்கப்பட்ட பிசினாகும்.

10% ஊன் பசை 10 அவுன்ஸ் என்பது இந்த 10 அவுன்சில் 1 அவுன்ஸ் ஊன் பசை கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டது.

உலர்ந்த தோல்களின் மீது வெல்வெட் துணி மூடிய கட்டையால் இவ்வண்ணக் கலவை சவ்வுப்பக்கம் படாமல் ஒருமுறை பூசப்பட்டு, ஒருமுறை உலரவைக்கப்பட்டு, மறுபடி ஒருமுறை பூசப்பட்டு, மறுபடி உலரவைக்கப்பட்டு, பின் தோலில் வண்ணம் ஒரே சீராகப் பரவும் வரை உலர வைத்து, உலரவைத்து இயந்திரத்தால் தெளிக்கப்படுகிறது.

குறிப்பு:—வெல்வெட் துணிக்கட்டையால் 2-வது தடவை வண்ணம் பூசப்படுவதற்கு முன்னால் 2 அவுன்ஸ் (56.7 கிராம்) பார்மல்டிஹைடு (Formaldehyde) நன்றாக நீர்க்கப்பட்டு, மேற்கூறிய வண்ணக்கலவையின் 1 காலனுடன் (4.5 லிட்டர்) மெதுவாகக் கலக்கப்படுகிறது.

இவ்வாறு வண்ணம் தெளிக்கப்பட்ட தோல்கள் லேசாக மிருதுவாக்கப்படுகின்றன.

மேல் பூச்சு (Top coat)

போரக்ஸில் கரைத்த	
10% கேசின் கரைசல்	4 அவு. (113.4 கிராம்)

முட்டை வெள்ளை அல்லது	
'நீரான் கிளேசிங் பிணிஷ் ஏ'	4 அவு. (113.4 கிராம்)
(ஐ. சி. ஐ.)	
(Neeran glazing finish A)	
தண்ணீர்	20 அவு. (567 கிராம்)

குறிப்பு:—10% கேசின் கரைசல் 4 அவுன்ஸ் என்பது இந்த 4 அவுன்சில் சுமார் ½ அவுன்ஸ் (14.2 கிராம்) கேசின் தூள் உள்ளதாகும்.

மிருதுவாக்கப்பட்ட தோல்களின் மீது இம்மேல்பூச்சு இயந்திரத்தால் தெளிக்கப்பட்டு அவை காயவைக்கப்படுகின்றன.

சாயத்தை உறுதிப்படுத்தும் பூச்சு (Fixing coat)

போரக்ஸில் கரைத்த	5
கேசின் கரைசல்	1 ராத்தல் (45.4 கிராம்)
10% பார்மல்டிஹைடு	1 ராத்தல் (45.4 கிராம்)

குறிப்பு:—5% கேசின் 1 ராத்தல் என்பது இந்த ஒரு ராத்தலில் சுமார் ½ அவுன்ஸ் (21.3 கிராம்) கேசின் தூள் உள்ளதாகும். 10% பார்மல்டிஹைடு ஒரு ராத்தல் என்பது இந்த ஒரு ராத்தலில் சுமார் 1½ அவுன்ஸ் (42.5 கிராம்) பார்மல்டிஹைடு உள்ள கரைசலாகும்.

இப்பூச்சுக்கலவை தோல்களின்மேல் இயந்திரத்தால் தெளிக்கப்பட்டு காயவைக்கப்படுகிறது. நன்கு காய்ந்த தோல்கள் மெருகிடப்பட்டுத் (glazed) தரவாரியாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

ஆ. செயற்கை ரெசினு் (Synthetic resin) ஒப்பனை செய்தல், வண்ணப் பூச்சு

பொருத்தமான நிறத்திற்குச் சரி	1 ராத்தல்
செய்யப்பட்ட வண்ணக்கூழ்	(45.4 கிராம்)
செயற்கை ரெசின் குழம்பு	
[பெடாக்ரில் (Bedacryl) அல்லது பாஸ்டு கோட்டிங் பாட்டம் 'ஓ' (Fast coating bottom 'O')]	3 ராத்தல் (340.5 கிராம்)
போரக்ஸில் கரைத்த 10%	
கேசின் கரைசல்	½ ராத்தல் (22.7 கிராம்)
10% கார்னௌபா மெழுகுக் குழம்பு	½ ராத்தல் (113.5 கிராம்)
திரவ அமோனியா	1 அவு. (28.4 கிராம்)
தண்ணீர்	2½-3½ ராத்தல் (1.1-1.6 கி. கிராம்)

இக்கலவை வெல்வெட் துணி மூடிய கட்டையால் ஒரு தடவை தோலின்மீது பூசப்பட்டு உலரவைத்தபின் இச்சாயம் ஒருமுறை இயந்திரத்தால் தெளிக்கப்படுகிறது. பின்னர் தோல்களைக் குறைந்த அழுத்தத்தில் சூடில்லாமல் ஹைட்ராலிக் அழுத்தியில் அழுத்தி தோலில் இச்சாயம் ஒரே சீராகப் பரவும்வரை உலரவைத்து, உலரவைத்துத் தெளிக்கப்படுகிறது. பின்னர் சாயத்தை உறுதிப்படுத்தும் பூச்சு ஒருமுறை தெளிக்கப்பட்டு தோல்கள் நன்றாக உலரவைக்கப்படுகின்றன. பின்னர் இவை 150° பாரன்ஹீட்டில் (ஒரு சதுர செண்டி மீட்டருக்கு 150 கிலோ கிராம் அழுத்தத்தில்) ஹைட்ராலிக் அழுத்தியில் அழுத்தப்படுகின்றன.

பன்வார் (Bunwar) தோல் தயாரித்தல்

கச்சாப் பொருள் :

சுமார் 25-30 ராத்தல் (11.3-13.6 கி. கிராம்) எடை கொண்ட எருமை உப்புத் தோல்கள்.

நனைத்தல், சுண்ணாம்பிடுதல், மறு சுண்ணாம்பிடுதல் ஆகிய வேலைகள் எருமைக் கன்றுத் தோலிலிருந்து கட்டாயத் தோல் செய்வதற்குக் கூறியபடியே ஆகும். சுண்ணாம்பு நீக்கம் கனமான தோலின் கனமான பாகத்தில் மேனிப் பக்கத்திலிருந்து $\frac{1}{3}$ பாகமும் சவ்வுப்பக்கத்திலிருந்து $\frac{1}{3}$ பாகமும் செய்யப்படுகிறது. பதனிடு திரவம் தயாரித்தல், பதனிடும் முறை ஆகியவை முன்பு கூறியதுபோலவே ஆயினும், 65° வீரியம் வரை செய்யப்படுகிறது.

பதனிடப்பட்ட தோல்கள் ஓரிரண்டு தினங்களுக்குப் பட்டறையாக விடப்படுகின்றன. தேவையிருந்தால் சீவப் படுகின்றன. பிறகு இவை நன்றாகத் தேய்த்துத் துப்புர வாக்கப்பட்டு, 5 முதல் 10 நிமிடங்களுக்குக் கழுவப்பட்டு 3-5% எண்ணெய் திரவத்தைக் கொண்டு எண்ணெய் ஊட்டப்படுகின்றன. பிறகு இவை இரவு முழுதும் பட்டறையாக விட்டு வைக்கப்பட்டு, அவுல் பதத்திற்குக் கொண்டுவரப்படுகின்றன. காயவைக்கும்போது இரண்டு மூன்று தடவை நன்றாகச் சுருக்கம் (தாண) தள்ளப்பட்டு இவை நன்றாகக் காயவைக்கப்படுகின்றன.

இவ்வாறு காய்ந்த தோல்களின் மேனிப்பக்கத்தில் கொஞ்சம் வாஷிங் சோப் கரைசல் தடவப்பட்டு லேசாக உலர் வைத்து இயந்திர உருளையால் லேசாக அழுத்தப்படுகின்றன. பிறகு தேவைப்பட்டால் இவை சுற்றுப் பார்க்கப்பட்டு, மேனிப் பக்கத்தில் 180 எண் உப்புத்தாளால் கல் லடிக்கப்பட்டு, பிரஷினால் சுத்தம் செய்யப்படுகிறது.

பன்வார் தோல் தயாரிப்பில் அவசியமானால்தான் சாயம் (Staining) பூசப்படுகிறது. வண்ணம் பூசுதல், மெரு கிடுதல் ஆகிய மீதி வேலைகள் கட்டாயத் தோலுக்குச் செய்தது போலவே ஆகும். ஆனால் பன்வார் தோல்களுக்கு மிருதுவாக்குவது (Staking) அவசியமில்லை.

கிழக்கிந்திய முறைப்படி பதனிடப்பட்ட எருமைக்கன்றுத் தோலிலிருந்து கட்டாயத் தோல் தயாரித்தல்

கச்சாப் பொருள் :

கிழக்கிந்திய முறைப்படி பதனிடப்பட்ட (சைன்) எருமைக் கன்றுத் தோல்கள்.

பிளத்தல், சீவுதல் ஆகிய வேலைகளுக்குத் தோலைப் பக்குவப்படுத்தல்.

(அளவுகள் 100 ராத்தல் சீவிய தோல் எடைக்குக் கணக்கிடப்பட்டது.)

தோல்கள் தண்ணீரில் முக்கி எடுக்கப்பட்டு இரவு முழுதும் பட்டறையாக விடப்பட்டு மறுநாள் காலைப் பீப்பாயில் போடப்பட்டு பீப்பாய் 1-2 மணி நேரத்திற்கு இயக்கப் படுகிறது. இவை பின்னர் தேவையான கனத்திற்குப் பிளக்கப்பட்டு சீவப்படுகின்றன. சீவிய தோல்கள் நிறுக் கப்பட்டு இவ்வெடையில் 1% நனைவு ஊக்கி ['டீபால்' (Teepol) அல்லது 'லிஸ்ஸா போல்' (Lissapol)] சேர்க்கப் பட்ட 300-400% நீர் நிரம்பிய பீப்பாயில் போடப்பட்டு 15 நிமிடங்களுக்குப் பீப்பாய் இயக்கப்படுகிறது. பிறகு இவை சுத்தமான தண்ணீர் நிரம்பிய பீப்பாயில் 20 நிமி டங்களுக்குக் கழுவப்படுகின்றன.

வெளுத்தல் :

$\frac{1}{2}$ %- $\frac{3}{4}$ % ஆக்சாலிக் அமிலம் கலந்த 200% தண்ணீர் நிரம்பிய பீப்பாயில் 20 நிமிடங்களுக்கு இவை வெளுக்கப் படுகின்றன. பிறகு சுத்தமான நீரில் ஒரு பீப்பாயில் 15 நிமிடங்களுக்குக் கழுவப்படுகின்றன. வெளுக்கப்பட்ட இத் தோல்கள் பின்னர் மரக்குதிரையின் மேல் பட்டறையாக விடப்பட்டு வடிய வைக்கப்படுகின்றன.

மறுபதனிடுதல் (Retanning) :

பதனிடு திரவம் தயாரித்தல்

ஒவ்வொரு 6 பாகம் மீமோசா சாரக்கட்டிக்கு 4 பாகம் தூள் கடுக்காயும், $\frac{1}{2}$ பாகம் சோடியம் பைசல்பைட்டும்

(Sodium bisulphite) கலந்து பதனிடு திரவம் தயாரிக்கப்படுகிறது. இத்துடன் போதுமான அளவு தண்ணீர் சேர்க்கப்பட்டு திரவம் 40° வீர்யமுள்ளதாக இருக்குமாறு செய்து கொள்ளப்படுகிறது. இத்திரவத்தில் 150% ஒரு பீப்பாயில் நிரப்பப்பட்டு, தோல்கள் பீப்பாயில் போடப்பட்டு, பீப்பாய் $\frac{1}{2}$ மணி நேரம் இயக்கப்பட்டும், $\frac{1}{2}$ மணி நேரம் நிறுத்தப்பட்டும் மொத்தம் 6-8 மணி நேரம் இயக்கப்படுகிறது. பின்னர் இரவு முழுதும் இவை இத்திரவத்திலேயே நன்றாக மூழ்கி இருக்குமாறு விட்டு வைக்கப்படுகின்றன. மறுநாள் இவை வெளியே எடுக்கப்பட்டு, தண்ணீரில் அலசப்பட்டுப் பட்டறையாக விடப்படுகின்றன.

எண்ணெய் ஊட்டல் (Fatliquoring) :

தோல்கள் முதலில் 5-10 நிமிடங்களுக்கு ஒரு பீப்பாயில் கழுவப்படுகின்றன. பிறகு பின்வரும் முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட எண்ணெய் திரவம் அடங்கிய பீப்பாயில் போடப்பட்டு பீப்பாய் ஒரு மணி நேரத்திற்கு இயக்கப்படுகிறது.

எண்ணெய் திரவம் தயாரித்தல் :

சல்போனேட் செய்யப்பட்ட	
மீன் எண்ணெய்	5%
ஆமணக்கெண்ணெய்	1½%
பாரா நைட்ரோபினால்	0.05%
45° செண்டிகிரேடு வெந்நீர்	200%

1 மணி நேரம் இத்திரவத்தில் தோல்கள் இயக்கப்பட்ட பின் $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{2}$ % பார்மிக் அமிலம் நன்றாக நீர்க்கப்பட்டு கொஞ்சங் கொஞ்சமாக இத்திரவத்துடன் கலக்கப்படுகிறது. பீப்பாய் மேலும் 20 நிமிடங்களுக்கு இயக்கப்பட்ட பின் இவை வெளியே எடுக்கப்பட்டு பட்டறையாக விடப்படுகின்றன. மறுநாள் அவுல் பதமாக்குதல், சுருக்கம் (தாண) தள்ளுதல், எண்ணெய் ஊட்டுதல், கொழுப்புத் திணித்தல், ஒப்பனை ஆகிய வேலைகள் முன்பு கட்டாயத் தோல்களுக்கு செய்யப்பட்டது போலவே செய்யப்படுகின்றன. ஆனால் இங்கு எண்ணெய் திரவத்தின் அளவும், கொழுப்புக் கலவையின் அளவும் கொஞ்சம் குறைக்கப்படுவது நலம்.

கிழக்கிந்திய முறைப்படி பதனிடப்பட்ட எருமைத் தோலிலிருந்து பன்வார் தோல் தயாரித்தல் கச்சாப் பொருள் :

கிழக்கிந்திய முறையில் பதனிட்ட (சைன்) எருமைத் தோல்கள்.

தேவையான தண்ணீரில் 1% டீபால் (Teepol), லிஸ்ஸாபால் (Lissapol) போன்ற நனைவு ஊக்கி கலக்கப்பட்டு தோல்கள் இதில் நனைக்கப்படுகின்றன. இரவு முழுதும் இவை இத்தண்ணீரில் விட்டு வைக்கப்படுவது நலம். பிறகு இத்தண்ணீருடன் தோல்கள் பீப்பாயில் போடப்பட்டு பீப்பாய் 20-30 நிமிடங்களுக்கு இயக்கப்படுகிறது. பின்னர் சுத்தமான நீரில் இவை கழுவப்பட்டு, வடிய வைக்கப்பட்டு பட்டறையாக விடப்படுகின்றன. தேவையிந்தால் இவை சீவப்படுகின்றன.

பதனிடுதல் :

பதனிடு திரவம் தயாரித்தல்

பதனிடு பொருளின் விகிதம் கிழக்கிந்திய முறையில் பதனிடப்பட்ட எருமைக் கன்றுத் தோலுக்கான பதனிடு பொருளின் அளவில் இருக்கலாம். 60° வீர்யமுள்ள திரவமும், 40° வீர்யமுள்ள திரவமும் தனித்தனியே தயாரிக்கப்படுகின்றன.

பின்னர் 40° வீர்யமுள்ள திரவம் ஒரு பீப்பாயில் நிரப்பப்பட்டு, தோல்கள் பீப்பாயில் போடப்பட்டு, பீப்பாய் 6-8 மணி நேரத்திற்கு இயக்கப்பட்டு இரவு முழுதும் இவை பீப்பாயிலேயே நன்றாக மூழ்கி இருக்குமாறு விட்டு வைக்கப்படுகின்றன. மறுநாள் இவை வெளியே எடுக்கப்பட்டு 60° வீர்யமுள்ள திரவம் நிறைந்த பீப்பாயில் போடப்பட்டு மறு பதனிடப்படுகின்றன. பீப்பாய் 6-8 மணி நேரத்திற்கு இயக்கப்பட்ட பின் இவை இரவு முழுதும் இத்திரவத்திலேயே நன்றாக மூழ்கி இருக்குமாறு விட்டு வைக்கப்படுகின்றன.

3-ம் நாள் இவை வெளியே எடுக்கப்பட்டு பட்டறையாக ஒரு நாள் விட்டு வைக்கப்படுகின்றன. பின்னர் இவை நன்றாகத் தேய்த்துக் காடிவித் துப்புரவாக்கப்பட்டு ஒரு பீப்பாயில் 5-10 நிமிடங்களுக்குக் கழுவப்படுகின்றன. பிறகு சல்போனேட் செய்யப்பட்ட மீன் எண்ணெயும், சாதாரண மீன் எண்ணெய், அல்லது ஆமணக்கு எண்ணெயும் கலந்த 4-6% எண்ணெய் திரவத்தில் போடப்பட்டு எண்ணெய் ஊட்டப்படுகின்றன. எண்ணெய் ஊட்டப்பட்ட இவை அவுல் பதத்திற்குக் காய வைக்கப்படுகின்றன. இவை காயும் போதே 3 அல்லது 4 தடவை சுருக்கம் (தாண) தள்ளப்பட்டு பின் நன்றாகக் காய வைக்கப்படுகின்றன.

காய்ந்த இத்தோல்களின் ஒப்பனை வேலை கச்சா எருமைத் தோலிலிருந்து பன்வார் தோல் தயாரிப்பதற்குக் கூறிய முறையில் நடைபெறுகிறது.

செய்திக் கதிர்

இந்தியத் தரக்கணிப்பு நிலையக் குறியீடுகள்
(Indian Standards Institution Specifications)

தாவரப் பதனிட்ட 'ஹைட்ராலிக் தோல்கள்'

தாவரப் பதனிட்ட ஹைட்ராலிக் தோலுக்கான குறியீடு 581-ன் (இந்தியத் தரக்கணிப்பு நிலையத்தினரால் 1954-ல் வெளியிடப்பட்டது) மாற்று நகல் ஒன்று, இதன் நுணுக்கங்கள் பற்றிய விளக்கக் குறியீடுகள் பெறுவதற்காக, இத்தகைய தோல்களில் அக்கறை கொண்டோர் அனைவருக்கும் இந்நிலையத்தால் அனுப்பப்படும்.

இந்தக் குறியீடு முதன் முதலாக 1954-ம் ஆண்டு வெளியிடப்பட்டது. மாற்றியமைக்கப்பட்டுள்ள இப்புதிய குறியீட்டில், இத்தோலில், தொழில் துறைக் காரணங்களுக்காக அவசியம் என்று கருதப்பட்ட எண்ணெய்-கொழுப்பு ஆகியவற்றின் மாற்று அளவுகள் அடங்கியுள்ளன. மேலும் கனமான தோல்களுக்கான (Heavy Leathers) குறியீடுகளில் கூறப்பட்டது போல் இதைப் பதனிடவதற்கும் மற்ற குணங்களுக்குமான குறியீடுகளை வரிசைப்படுத்திக் கூறுவதில் போதிய கவனம் செலுத்தப்பட்டுள்ளது. முதலில் கொடுக்கப்பட்ட குறியீடுகளின் மேல் ஏற்பட்ட அனுபவங்களும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

இம்மாற்றுக் குறியீட்டின் நகல் தேவையானவர்களுக்கு இலவசமாக அனுப்பப்படும்.

சைக்கிள் சேணத் தோல்

சைக்கிள் சேணத் தோலுக்கான 1960-ம் ஆண்டு தரக்குறியீடு—1637.

உறிவடுக்கள் இல்லாததும் நல்ல தரமானதும் கனமானதுமான எருமைத் தோல்கள் அல்லது எருதுத் தோல்களின் புட்டப் பகுதிகளே சைக்கிள் சேணத்தோல் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. இத்தகைய தோல்கள் தயாரிப்பதற்கான பதனீடு வேகமும், மேல்வேலைகளும், தோல்களுக்குத் தேவையான குண இயல்புகளை ஊட்டுவதற்காக விஞ்ஞான முறைப்படி கட்டுதிட்டம் செய்யப்படுகின்றன. இத்தோல்கள்

உறுதியுள்ளவையாயும், நீடித்த உழைப்பளிப்பவையாயும், திடீரென்று ஏற்படும் எத்தகைய பளுவையும் தாங்கக் கூடியதாகவும், ஒரே அளவான கனத்தைத் தொடர்ந்து சுமந்தாலும் உறுதியில் சிறிதும் குறையாதவையாயும் இருத்தல் வேண்டும். இது அதிகம் இழுபடும் தன்மை படைத்ததாக இருத்தல் கூடாது. ஆனால் வளைந்து கொடுக்கும் தன்மையதாயும், சேணமாகச் செய்த பின்பும், உபயோகத்துக்குப் பின்பும் முதலில் செய்யப்பட்டது போல் உருவ அமைப்புக் கொண்டதாகவும் இருக்கவேண்டும். வரையறுக்கப்பட்ட தரக்குறியீடு இல்லாவிடில் இத்தோல்களிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட சேணங்கள் வெவ்வேறு குணவியல்பு படைத்தவையாய் இருக்கும்.

கோட்டு, ஜாக்கெட் முதலியவற்றிற்குக் கங்காருவின் தோல்

ஆஸ்திரேலியாவைச் சேர்ந்த ஸ்ரீ மாக்ஸ் கொர்னரியஸ் என்பவரால் உரோமத்துடன் கூடிய கங்காருத் தோலினால் செய்யப்பட்ட கோட்டுகளும், ஜாக்கெட்டுகளும் ஐக்கிய அமெரிக்காவில் அறிமுகம் செய்யப்பட்டு வருகிறது. இவர் இத்தோல்கள் மிகவும் குழைவாக இருப்பதற்கேற்ற புதிய முறை ஒன்றைப் புகுத்தியிருக்கிறார். இதற்கு முன்பு கங்காருவின் தோல்கள் அட்டை போன்று (Boardy feeling) இருந்தன. இப்புதிய முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட தோல் ஒன்று 55 ஆஸ்திரேலியன் பவுன் வீதம் விற்கப்படும்.

தோல் தொழிலின் 'சிலிகோன்களின்' உபயோகம்

'சிலிகோன்கள்' (Silicones) என்பன ஒருவகை ரசாயனப் பொருள்களாகும். இவை பலவித தனிப்பட்ட குணங்கள் ஒருங்கே அமையப்பெற்றதாகும். இதற்கு நிலையான ரசாயனப் பொருள்களாக குணங்கள் உண்டு. இது அதிக உஷ்ணத்தையும் குளிர்ச்சியையும் தாங்கவல்லது. மின்சாரத்தை இது கடத்துவதில்லை. ஒட்டும் தன்மையற்றது. தண்ணீரை விலக்கும் தன்மை பெற்றது.

தண்ணீரை விலக்கும் தன்மையே தோல் தொழிலில் இதன் உபயோகத்துக்குக் காரணமாகும். சிலிகோன் கொண்டு ஒப்பனை செய்யப்பட்ட தோல்களில் தண்ணீர் ஒட்டுவதில்லை. மை, சேறு முதலியவற்றால் ஏற்படும் கறைகளும் தோலில் தங்குவதில்லை.

தோல்களுக்கு இத்தன்மை தருவதற்கு இரண்டு வழிகள் உள்ளன. 1. பதனீடு நிலையத்தில் சிலிகோன்களை உப

யோகித்துத் தோல்களை வேலை செய்தல். 2. சிலிகோன்களை ஒவ்வொரு தோலின் மீதும் தெளித்தல்.

பதனிடு நிலையத்தில் சிலிகோன்கள் எவ்வாறு உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன என்பதைக் காணுவோம்.

பீப்பாய்களை உபயோகித்து 'சிலிகோன் வேலை' செய்யப்படுகிறது. சாயம் ஊட்டி, எண்ணெய் திரவம் ஊட்டிய பிறகு தோல்கள் தண்ணீரில் கழுவப்படுகின்றன. பின்னர் தேவையான தண்ணீர் நிரப்பப்பட்ட பீப்பாயில் தோல்கள் போடப்படுகின்றன. பீப்பாயில் சிலிகோன் குழம்பு (Silicone emulsion), சர்க்கோனியம் அஸிடேட் என்ற ஊக்கி (Zirconium acetate catalyst) ஆகியவை சேர்க்கப்படுகின்றன. தோல்களில் சிலிகோன்கள் நன்கு ஊடுருவிச் செல்வதற்கும், தோல்களின் மேல் மிக மெல்லிய ஏடாகப் படிகுமாறு செய்வதற்கும் உதவும் பொருட்டே சர்க்கோனியம் அஸிடேட் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. தோல்கள் சிலிகோன்களை நன்றாக இழுத்துக் கொள்ளும் வரை பீப்பாய் இயக்கப்படுகிறது. பின்னர் பீப்பாயில் பொட்டாஷ் ஆலம் சேர்க்கப்பட்டு பீப்பாய் தொடர்ந்து கொஞ்ச நேரத்திற்கு இயக்கப்படுகிறது. பின்னர் வழக்கமான முறையில் தோல்கள் வேலை செய்யப்படுகின்றன.

ஒப்பனை செய்யப்பட்ட தோல்களின் மீது 'சிலிகோன்' கரைசலை பிரஷினால் பூசலாம் அல்லது வெல்வெட் மூடிய மரக்கட்டையால் தடவலாம் அல்லது இயந்திரத்தினால் தெளிக்கலாம். இவ்வேலைகளை, தோல்கள், காலணிகள், கையுறைகள், உடைகள் முதலியவைகளாகச் செய்யப்படுவதற்கு முன்போ, பின்போ மேற்கொள்ளலாம்.

ஐ. சி. ஐ. சிலிகோன்கள் ஒப்பற்ற தண்ணீர் விலக்கிகள் (Water repellants) ஆகும். இவைகளைக் கொண்டு ஒப்பனை செய்யப்பட்ட தோல்களின் தண்ணீரை உறிஞ்சாத தன்மை மிகமிக அதிகமாகிறது. சிலிகோன்கள் நிறமற்றவை. எனவே இவை தோல்களின் தோற்றத்தைக் கெடுப்பதில்லை. இவை களுக்கு ரசாயனக்கிரியை கிடையாது. எனவே இவை தோல்களுக்கு எவ்விதச் சேதமும் விளைவிப்பதில்லை. மெல்லிய சிலிகோன் ஏடுகள் தோலின் ஒவ்வொரு நாரையும் மூடுகிறதேயன்றி ஒவ்வொரு நாருக்கும் இடையில் உள்ள இடைவெளியை மூடுவதில்லை. சிலிகோன் ஒப்பனை செய்யப்பட்ட தோல்கள் காற்றோட்டத்தை இழப்பதில்லை.

எவ்வளவு கடினமான வேலைகளுக்கு இத்தோல்களை உபயோகப்படுத்தினாலும் தண்ணீரை விலக்கும் தன்மையை இவை இழப்பதில்லை.

நிலையச் செய்திகள்

கிழக்கிந்திய முறையில் (E. I.) பதனிடுதல்—ஒரு துரிதமுறை

பல கோடி ரூபாய் மதிப்புள்ள கிழக்கிந்திய முறைப்படி பதனிடப்பட்ட (E. I. Tanned) தோல்கள் ஆண்டுதோறும் இங்கிலாந்துக்கும், பிற தேசங்களுக்கும் ஏற்றுமதி செய்யப்பட்டு வருகின்றன. இத்தோல்கள் பதனிடுவதற்கென தொன்றுதொட்டு அனுசரிக்கப்பட்டுவரும் முறையில் அதிகச் செலவும் கால விரயமும் ஏற்படுகிறது.

தொன்றுதொட்டுக் கையாளப்பட்டு வரும் முறையைச் சீர்திருத்த வேண்டியதன் அவசியத்தை கிழக்கிந்தியப் பதனிடுவோர் நன்கு உணர்ந்துள்ளனர். குறுகிய கால சுண்ணாம்பிடுதல், இயந்திர உபயோகம், செயற்கைப் பதனிடு பொருள்களை (Santan) உபயோகித்தல் ஆகியவை குறிப் பிடத்தக்க முன்னேற்றங்களாகும். தோல்களை முன்வேலை (Pretreatment) செய்வதற்கு 'கால்கான்' போன்ற பொருள்களை உபயோகிப்பதும் அவர்களுக்குப் புதிதல்ல. பதனிடுங் காலத்தைக் குறைப்பதற்கென அவ்வப்போது பல முறைகள் பரிசீலிக்கப்பட்டு வந்துள்ளன. ஆயினும் கிழக்கிந்தியப் பதனிடுவோர் வழக்கமான முறையில் மேற்கொள்ளும் மாறுதல்களின் பலன், பதனிட்ட தோலிலும், வெளிநாடுகளில் அவை ஒப்பனை செய்யப்படும் போதும் பிரதி பலிக்கும் என்பதைக் கருத்தில் கொள்ளவேண்டும். இத்தோல்களை இறக்குமதி செய்வோரின் தேவைகளைக் கருத்தில் கொண்டு இந்தநிலையம் இம்முறையில் செய்த மாறுதல்களும், பதனிடுவோரால் புகுத்தப்படும் மாறுதல்களும் மிகவும் மெதுவாகவே அமுலாக்கப்படுகின்றன.

பதனிடு நாட்களை 9 ஆகக் குறைப்பதற்கும் உபயோகப்படுத்தப்படும் குழிகள், தொட்டிகள், இயந்திரங்கள் ஆகியவைகளைக் குறைப்பதற்கும், தொழிலாளர்களின் வேலையைக் குறைப்பதற்கும், மூலதனத்தைக் குறைப்பதற்கும் இடமளிக்கத்தக்கதும், இதன் பிறகும் நல்ல தரமான தோல்களை தரக்கூடியதுமான முறை ஒன்று கீழே சுருக்கமாகத் தரப்பட்டுள்ளது.

நனைவு செய்யப்பட்ட தோல்கள் சல்பைட் மூலம் முடி எடுக்கப்பட்டு, இரண்டு மூன்று நாட்கள் சுண்ணாம்பில் ஊற வைக்கப்படுகின்றன. பிறகு சல்லா சீவப்பட்டு, கார் வாங்கப்படுகிறது. கார் வாங்கப்பட்ட தோல்கள் கால்கானில் பக்குவப்படுத்தப்பட்டு, மூன்று நாட்கள் தாவரப் பதனிடு திரவத்தில் (10°-15°) விடப்படுகின்றன. இம்முறையில் விலை அதிகமுள்ள ஆவாரம்பட்டை, இன்னும் மற்ற தாவரப் பட்டைகள் உபயோகப்படுத்தப்படுவதில்லை. தாவரப் பதனிடு தில் ஊறிய தோல்கள் ஓரிரு நாட்கள் கடுக்காயில் தோய்த்து வைக்கப்படுகின்றன. பின்னர் எண்ணெய் தடவப்பட்டு, காயவைக்கப்பட்டு கிழக்கிந்தியத் தோல்களாக வெளி வருகின்றன.

கிழக்கிந்தியப் பதனிடுவோர் முதலில் பரிசோதனை முறையில் இம்முறையை மேற்கொண்டு இம்முறை தங்களுக்கு உகந்ததென்று கண்டால் இதைப் பின்பற்றலாம். இம்முறையைப் பற்றி அறிந்து கொள்ள விரும்புவோர் இந்நிலையத்துடன் தொடர்பு கொண்டால் இம்முறை அவர்களுக்கு நேரில் செய்து காட்டப்படும்.

தோல் பதனிடுவோருக்குத் தொழில் நுணுக்க உதவி

தொழில் நுணுக்க வல்லுனர் பரிவர்த்தனைத் திட்டம்

சென்ட்ரல் லெதர் ரிசர்ச் இன்ஸ்டிடியூட் பல ஆண்டுகளாகத் தோல் பதனிடுவதில் பல ஆராய்ச்சிகள் செய்து வருகிறது. மேலும் இவ்வாராய்ச்சிகளின் பலன்களை இந்நிலையத்திலும், வெளியூர்களிலும் நேரில் செய்து காட்டி இத்தொழிலில் ஈடுபட்டுள்ளோர் அனைவரும் அறிந்துகொள்ளும் வண்ணம் பரப்பி வருகிறது.

இதற்கு உறுதுணையாக தொழில் நுணுக்கவல்லுனர் (Technical experts) பரிவர்த்தனைத் திட்டம் ஒன்றும் தொடங்கப்பட்டுள்ளது. இத்திட்டத்தின் கீழ் தோல் தொழிலில் ஈடுபட்டுள்ள நிறுவனங்களுள் ஒன்றிலிருந்து சிறந்த தொழிலாளர் ஒருவர் இந்நிலையத்திற்கு அனுப்பப்படுவார். அவர் 6 முதல் 8 வார காலம் இந்நிலையத்தில் தங்கியிருப்பார். அவருக்கு இந்நிலையத்தின் பல்வேறு பிரிவுகளிலும், முக்கியமாக பதனிடு நிலையத்தில் நடைபெறும் வேலைகளை நேரில் காணவும், தான் எந்தப் பதனிடு நிலையத்தின் பிரதிநிதியாக வந்துள்ளாரோ அதன் வளர்ச்சிக்கும் முன்னேற்றத்திற்கும் வழிகோலக் கூடிய முக்கிய பிரச்சினைகளில் ஈடுபட்டு முடிவு காண்பதற்கும் இந்நிலையத்தில் வசதிகள் செய்து தரப்படும். மேலும் அவர் இந்நிலையத்தில் தோல் ஆராய்ச்சி

யில் ஈடுபட்டுள்ளோருடன் நேரில் தொடர்பு கொண்டு தங்களுக்குள் தோன்றும் பிரச்சினைகளை ஒன்றுபட்டு ஆராயவும், இங்கு ஏற்பாடு செய்யப்படும். கருத்தரங்குகளில் பங்கு கொள்ளவும் அன்றாளுக்கு வசதி செய்து தரப்படும்.

இத்திட்டத்தின் கீழ் இந்நிலையத்திற்கு விருந்தாளியாக வருபவருடைய பதனிடு நிலையத்தில் அவருக்கு பதிலாக இந்நிலையத்திலிருந்து அனுப்பமுள்ள ஆராய்ச்சியாளர் அல்லது அலுவலாளர் ஒருவர் அங்கு அனுப்பப்படுவார். இதன் மூலம் பதனிடுவோருக்கு ஏற்படும் பிரச்சினைகளை நேரில் காண இந்நிலைய ஊழியருக்கு ஒரு வாய்ப்பு ஏற்படும்.

இத்திட்டத்தின் கீழ் கோயம்புத்தூரைச் சேர்ந்த 'ஸ்கின்ஸ் அண்டு லெதர்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட்' நிறுவனத்தின் மாணேஜிங் டைரக்டர் ஸ்ரீ. கே. எ. வைத்தியலிங்கம் அவர்கள் இந்நிலையத்திற்கு முதல் விருந்தாளியாக அழைக்கப்பட்டிருக்கிறார். அன்றாளுக்கு பதிலாக இந்நிலையத்தில் ஜூனியர் சயன்டிபிக் ஆபீசராகப் பணிபுரியும் டாக்டர் பி. எ. பாசு அவர்கள் ஸ்ரீ வைத்தியலிங்கத்தின் பதனிடு நிலையத்திற்குப் பணியாற்றச் சென்றுள்ளார்.

ஸ்ரீ வைத்தியலிங்கம் அவர்கள் சென்னைப் பல்கலைக் கழகத்தில் விஞ்ஞான பாடத்தில் பட்டம் பெற்றவர். தோல் தொழில் நுணுக்கத்தில் 20 ஆண்டுகளுக்கும் மேற்பட்ட அனுபவம் பெற்றவர். கோவையில் இவர் மாணேஜிங் டைரக்டராகப் பணியாற்றிவரும் 'ஸ்கின்ஸ் அண்டு லெதர்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட்' ஒரு புகழ் பெற்ற நிறுவனமாகும். அங்கு நெசவுத் தொழிலுக்கு வேண்டிய தோல்களும், நூற்புத் தொழிலுக்கு வேண்டிய தோல்களும், கட்டாய், ஷமாயிஸ் தோல்களும், குரோம் கப்புத் தோல்களும் தயாரிக்கப்பட்டு வருகின்றன. கோவையில் தனக்குச் சொந்தமாக ஒரு நிறுவனம் துவக்குவதற்கு முன்னால், ஸ்ரீ வைத்தியலிங்கம் 'பாட்டா ஷூ கம்பெனி', 'கார்டன் வுட்ராப் லெதர் மான்யு பாக்சரிங் கம்பெனி', குரோம் லெதர் கம்பெனி முதலிய நிறுவனங்களில் மேற்பார்வையாளர், தொழில் நுணுக்க வல்லுனர் ஆகியோரைப் பயிற்றுவிக்கும் துறையிலும், இதரத் துறைகளிலும் பணியாற்றியவர். அன்றா 'அமெரிக்கன் லெதர் கெமிஸ்ட்ஸ் அசோசியேஷன்', 'இந்தியன் லெதர் டெக்னாலஜிஸ்ட்ஸ் அசோசியேஷன்', டேனார்ஸ் அண்டு லெதர் டிரேடர்ஸ் அசோசியேஷன், கோவை ப்ரொடக்ஷிடி கௌன்சில் போன்ற பல நிறுவனங்களின் அங்கத்தினராகப் பணியாற்றி வருகிறார். இவருடைய கட்டுரைகள் பல முக்கியமான தோல் தொழில் பத்திரிகைகளில் வெளியிடப்பட்டிருக்கின்றன.

'யுனெஸ்கோ'வின் தொழில் வல்லுனர் டாக்டர் கே. வல்ப் அவர்கள் பம்பாய், அஹமதாபாத், டெல்லி, ஸ்ரீநகர், ஆக்ரா, லக்னோ, கான்பூர், கல்கத்தா முதலிய இடங்களிலுள்ள முக்கியமான பதனிடு நிலையங்களுக்கு விஜயம் செய்து அங்குள்ள நிலைமையை ஆராய்ந்து ஆலோசனைகள் கூறினர். அக்டோபர் 11-ம் தேதி தொடங்கிய இச் சுற்றுப்பிரயாணம் 3 வாரகாலம் நீடித்தது.

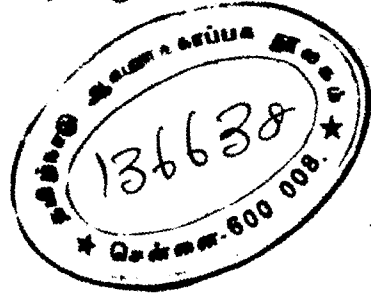
கச்சாத் தோல்களின் தரத்தை உயர்த்தி அதன் மூலம் நல்ல தோல்கள் தயாரிப்பதற்கென இந்திய விவசாய ஆராய்ச்சி கௌன்சில் ஆதரவில், இந்நிலையத்தில் டாக்டர் வி. எஸ். கிருஷ்ணமூர்த்தி அவர்களை சீனியர் சயன்டிபிக் அஸிஸ்டென்டாகக் கொண்டு துவக்கப்பட்ட திட்டம் செப்டம்பர் 25-ம் தேதி செயல்படத் தொடங்கியது. இத் திட்டத்தின் வேலைகள் இதன் தொழில் நுணுக்க அலுவலாளர் டாக்டர் எஸ். என். சென் அவர்களின் மேற்பார்வையில் நடைபெறும்.

இந்நிலைய டைரக்டர் டாக்டர் ஓய். நாயுடம்மா அவர்கள் திருத்தியமைக்கப்பட்ட தமிழ் நாட்டுக் காட்டு இலாகா ஆலோசனை போர்டின் (Madras State Forest Advisory Board) அங்கத்தினராக ஆகஸ்டு 19-ம் தேதி முதல் 3 ஆண்டு காலத்திற்கு நியமிக்கப்பட்டுள்ளார்.

லெதர் எக்ஸ்போர்ட்டு பிரமோஷன் கௌன்சிலின் கீழ் தொழிற் தகராறுகளைத் தீர்த்து வைப்பதற்கான உபகமிட்டி அங்கத்தினராக இந்நிலையத்தில் சீனியர் சயன்டிபிக் ஆபீஸராகப் பணியாற்றும் ஸ்ரீ. பி. எஸ். வெங்கடாசலம் அவர்கள் சேர்த்துக் கொள்ளப்பட்டு இருக்கிறார்.

சி. எஸ். ஐ. ஆர். திட்டத்தின்கீழ் சென்னையில் உள்ள மத்திய கடல் மீன் வள ஆராய்ச்சி யூனிட்டில் சீனியர் லெபரேட்டரி அஸிஸ்டென்டாகப் பணியாற்றி வரும் ஸ்ரீ. ஆர். சென் குப்தா இந்நிலையத்திற்கு மாற்றப்பட்டு இருக்கிறார். அவர் இந்நிலைய டைரக்டரின் நிர்வாகத்தின்கீழ் பணியாற்றுவார்.

சென்னை பல்கலைக் கழகத்தில் டாக்டர் பட்டம் பெற்ற ஸ்ரீ. வி. எஸ். கிருஷ்ணமூர்த்திக்கும், எம். எஸ்ஸி. பட்டம் பெற்ற ஸ்ரீ. ஏ. பார்த்தசாரதிக்கும் எமது மனமார்ந்த பாராட்டுகள்.



"Registered No. M. 7050."

CLRI Publications

PROCESS BULLETIN No. 1: Adapted processes for the manufacture of box and willow sides—Re. 1/- per copy. Postage extra.

PROCESS BULLETIN No. 2: Processes for the manufacture of Glazed kid. Re. 1/- per copy. Postage extra.

PROCESS BULLETIN No. 3: Manufacture of Roller skins.
Re. 1/- per copy. Postage extra.

PROCESS BULLETIN No. 4: Fish Oil of the West Coast for the Indian Leather Industry. Re. 1/- per copy. Postage extra.

PROCESS BULLETIN No. 5: Rapid Tannage of Sole
Leather. Re. 1/- per copy. Postage extra.

**SYMPOSIUM ON EAST INDIA TANNING INDUSTRY
AND TANNING AGENTS (1955):** Proceedings, discussions
and papers presented. Re. 1/- per copy. Postage extra.

SYMPOSIUM ON "RAW HIDES & SKINS"—Curing and Preservation (1957): Proceedings and Papers. Re. 1/- per-copy. Postage extra.

SYMPOSIUM ON "LEATHER AUXILIARIES" (1958) :
Proceedings and Papers. Re. 1/- per copy. Postage extra.

SYMPOSIUM ON "TANNING AS A SMALL SCALE & COTTAGE SCALE INDUSTRY" (1959): Proceedings and Papers. Re. 1/- per copy. Postage extra.

SYMPOSIUM ON "UTILISATION OF BY-PRODUCTS OF
LEATHER INDUSTRY" (1960): Proceedings and Papers.
Re. 1/- per copy. Postage extra.

For further information please contact
Director

CENTRAL LEATHER RESEARCH INSTITUTE
Adyar, Madras-20, India

[illegible]